

# **Entwicklung einer Nachhaltigkeitsstrategie für den Stadtverkehr - das Beispiel Berlin**

Dissertation

zur Erlangung des akademischen Grades Dr. rer. nat.  
im Fach Geographie

eingereicht an der  
Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät II  
der Humboldt-Universität zu Berlin

von  
Dipl.-Geogr. Frithjof Reul

Dekan der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät II  
Prof. Dr. E. Kulke

Gutachter:

1. Prof. Dr. W. Endlicher, HU Berlin
2. Prof. Dr. U. J. Becker, TU Dresden
3. Prof. Dr. E. Kulke, HU Berlin

Tag der mündlichen Prüfung: 17.12.2002



Diese Arbeit wurde im Stipendienprogramm der Alfred Krupp von Bohlen und Halbach-Stiftung zur Förderung von Doktoranden auf dem Gebiet der Verkehrswissenschaften gefördert. Dafür möchte ich mich herzlich bedanken.

# Inhaltsverzeichnis

Abstrakt .....	11
<b>1 Einführung .....</b>	<b>13</b>
<b>2 Das Forschungsvorhaben im Überblick: Ein Verfahrensschema zur Umsetzung einer nachhaltigen Entwicklung .....</b>	<b>20</b>
<b>I Allgemeine theoretische Grundlagen: Nachhaltigkeit – Verkehr – Indikatoren .....</b>	<b>23</b>
<b>3 Das Leitbild der nachhaltigen Entwicklung .....</b>	<b>23</b>
3.1 Konsensuale Konzeptelemente .....	25
3.2 Kontroverse bzw. unausgereifte Konzeptelemente .....	34
3.3 „Erste“ und „zweite Nachhaltigkeit“ .....	50
3.4 Fazit und Forschungsperspektive, Darlegung der eigenen Positionen .....	54
<b>4 Grundüberlegungen zum System Verkehr .....</b>	<b>58</b>
4.1 Bedeutung einer systembezogenen Betrachtung .....	59
4.2 Relevante Bausteine für eine nachhaltige Verkehrsentwicklung .....	62
4.2.1 Das Verkehrssystem als Bestandteil der Anthroposphäre .....	62
4.2.2 Systemeigenschaften .....	66
4.3 Fazit .....	70
<b>5 Zur Bedeutung von Indikatoren im Prozess der nachhaltigen Entwicklung ....</b>	<b>72</b>
5.1 Umweltindikatoren: Definition – Funktion – Bildung und Anforderungen .....	74
5.2 Nachhaltigkeitsindikatoren: Definition – Funktion – Bildung und Anforderungen .....	77
5.3 Fazit .....	84
<b>II Handlungsfeldbezogene Analyse: Studien zur nachhaltigen Entwicklung im Verkehr .....</b>	<b>86</b>
<b>6 Nachhaltigkeit im Handlungsfeld Verkehr in nationalen und internationalen Forschungsprozessen .....</b>	<b>86</b>
6.1 Verkehrsbezogene Nachhaltigkeitsindikatorensysteme .....	93
6.1.1 Das verkehrsbezogene Nachhaltigkeitsindikatorensystem in der CSD-Studie .....	95
6.1.2 Das verkehrsbezogene Nachhaltigkeitsindikatorensystem in der NFP-Studie .....	100
6.1.3 Das verkehrsbezogene Nachhaltigkeitsindikatorensystem der OECD-Studie .....	106

6.1.4	Das verkehrsbezogene Nachhaltigkeitsindikatorensystem der EEA-Studie .....	109
6.1.5	Das verkehrsbezogene Nachhaltigkeitsindikatorensystem der BPI/PRR-Studie ...	114
6.2	Fazit zur Analyse verkehrsbezogener Nachhaltigkeitsindikatorensysteme .....	121

III	Transfer und Konkretisierung: Herunterbrechen auf die lokalspezifische Ebene .....	124
-----	---	-----

## **7 Entwicklung von Nachhaltigkeitszielen für den Berliner Stadtverkehr .....124**

7.1	Vom Nachhaltigkeitsverständnis zu den Indikatoren im Handlungsfeld Berliner Stadtverkehr .....	124
7.1.1	Ebene 1: Grundsätzliches Verständnis von Nachhaltigkeit im Verkehr .....	126
7.1.2	Ebene 2: Leitbild für den Berliner Stadtverkehr .....	131
7.1.3	Ebene 3: Leitlinien für den Berliner Stadtverkehr .....	139
7.1.4	Ebene 4: Nachhaltigkeitsindikatoren.....	143
7.1.5	Ebene 5 und Ebene 6: Qualitätsziele und Handlungsziele.....	153
7.2	Indikatoren und Indikatorenprofile für Nachhaltigkeit im Berliner Stadtverkehr .....	156

## **8 Implementierung der verkehrsspezifischen Nachhaltigkeitsziele in die Berliner Planungs- und Agenda 21-Prozesse .....201**

## **9 Fazit und Ergebnisse .....213**

## **10 Literaturverzeichnis .....220**

## **11 Anhang .....229**

Lebenslauf .....	250
Vorträge und Veröffentlichungen .....	252
Eidesstattliche Erklärung .....	253

## Verzeichnis der Abbildungen

Abb. 1: Verfahrensschema: Schritte einer strategischen Nachhaltigkeitsplanung im Handlungsfeld Verkehr, „Fahrplan“ für die Arbeit .....	22
Abb. 2: Beziehungen zwischen den Teilsystemen in der Ökologischen Ökonomie.....	61
Abb. 3: Das Verkehrssystem als Bestandteil der Anthroposphäre .....	65
Abb. 4: Umweltindikatorensysteme und Nachhaltigkeitsindikatorensysteme .....	85
Abb. 5: Internationale und nationale Forschungsanstrengungen zur Entwicklung von Nachhaltigkeitsindikatoren im Verkehr .....	92
Abb. 6: Vom Nachhaltigkeitsverständnis zu Handlungszielen für eine nachhaltige Entwicklung.....	126
Abb. 7: Das Verkehrssystem als Bestandteil der Anthroposphäre – Abschätzung der Wechselbeziehungen relevanter Indikatoren.....	152
Abb. 8: Retrospektive Betrachtung und Handlungsziel für den Indikator Partikelemissionen .....	167
Abb. 9: Retrospektive Betrachtung und Handlungsziel für den Indikator Benzolemissionen .....	169
Abb. 10: Ebene Berlin: Retrospektive Betrachtung und Handlungsziel für den Indikator NO <sub>x</sub> -Emissionen .....	171
Abb. 11: Ebene Bund: Retrospektive Betrachtung und Handlungsziel für den Indikator NO <sub>x</sub> -Emissionen .....	172
Abb. 12: Ebene Berlin: Retrospektive Betrachtung und Handlungsziel für den Indikator – Kohlendioxidemissionen .....	174
Abb. 13: Ebene Bund: Retrospektive Betrachtung und Handlungsziel für den Indikator Kohlendioxidemissionen .....	175
Abb. 14: Ebene Berlin: Retrospektive Betrachtung und Handlungsziel für den Indikator Kraftstoffverbrauch.....	177
Abb. 15: Ebene Bund: Retrospektive Betrachtung für den Indikator Kraftstoffverbrauch.....	177
Abb. 16: Entwicklung der Fahrleistung im motorisierten Straßenverkehr in Berlin .....	179
Abb. 17: Entwicklung der Fahrleistung im motorisierten Straßenverkehr im Bund .....	180

Abb. 18: Retrospektive Betrachtung und Handlungsziel für den Indikator Rußimmissionen	183
Abb. 19: Retrospektive Betrachtung und Handlungsziel für den Indikator Benzolimmissionen	185
Abb. 20: Situation und Handlungsziel für den Indikator Lärmimmissionen tags	187
Abb. 21: Situation und Handlungsziel für den Indikator Lärmimmissionen nachts	188
Abb. 22: Retrospektive Betrachtung und Handlungsziel für den Indikator Verkehrssicherheit	191
Abb. 23: Bestand Pkw und Kombi in Berlin	193
Abb. 24: Pkw-Dichte in Berlin	193
Abb. 25: Kleinräumige Wanderungsbilanz	195
Abb. 26: Arbeitspendlerströme zwischen Berlin und Brandenburg	197
Abb. 27: Entwicklung von Kunden, Fahrzeugen und Stationen bei Statt-Auto Berlin	198
Abb. 28: Fahrgastaufkommen im Berliner ÖPNV	199
Abb. 29: Bestand an Straßenbäumen	200
Abb. 30: Entwicklung kommunaler Beschlüsse zur Lokalen Agenda 21 in Deutschland	205
Abb. 31: Organisatorische Schritte zur Umsetzung einer gesamtstädtischen Lokalen Agenda und zur Entwicklung von Nachhaltigkeitsindikatoren	212

## Verzeichnis der Tabellen

Tab. 1: Berliner Struktur- und Verkehrsdaten im Überblick	18
Tab. 2: Konsensuale und kontroverse Konzeptelemente einer nachhaltigen Entwicklung	49
Tab. 3: Zur Entwicklung eines Begriffs von Nachhaltigkeit	53
Tab. 4: Nachhaltigkeitsdefinitionen und -indikatorensysteme in verkehrsbezogenen Studien	93
Tab. 5: Verkehrsbezogene Nachhaltigkeitsindikatoren nach HESSE et al. (1997) (eigene Zusammenst.)	99
Tab. 6: Verkehrsbezogene Kriterien, Indikatoren, Zielwerte nach SPILLMANN et al. (1998)	105
Tab. 7: EST-Kriterien und Ziele nach OECD (1999)	108
Tab. 8: Schlüsselfragen und Indikatorengruppen der EEA-Studie (2000)	109

Tab. 9: Indikatorengruppen und ausgewählte Indikatoren, Qualitätsziele und Kontexte in der EEA-Studie (2000) .....	113
Tab. 10: Verkehrsbezogene Bereiche, Qualitätsziele und Indikatoren nach SURBURG et al. (2001) .....	118
Tab. 11: Ergebnisse und Fazit.....	122
Tab. 12: Aufbau der Bewertungsmatrix zur Analyse und Auswahl von Nachhaltigkeitsindikatoren .....	145
Tab. 13: Bewertungstabelle zur Einstufung der Nachhaltigkeitsrelevanz von Indikatoren ...	150
Tab. 14: Struktur der zielbezogenen Indikatorenliste für die erarbeiteten verkehrsbezogenen Indikatoren.....	155
Tab. 15: Symbole zur Trendbeschreibung .....	157
Tab. 16: Tab. Indikatoren für eine nachhaltigen Entwicklung im Berliner Stadtverkehr .....	163
Tab. 17: Weitere Kenngrößen für eine umfassendere Interpretation der Verkehrsentwicklung (keine Nachhaltigkeitsindikatoren) .....	164
Tab. 18: Indikatoren und begründete Qualitäts-, Handlungs- und Zwischenziele für den Berliner Stadtverkehr .....	229
Tab. 19: Liste der Indikatoren in Verbindung mit der Bewertungsmatrix .....	232



## Abkürzungsverzeichnis

BAU	Business as usual
BIP	Bruttoinlandprodukt
BPI	BPI-Consult GmbH, Berlin
PRR	Planungsbüro Richter-Richard, Aachen
BUND	Bund für Umwelt und Naturschutz
BSP	Bruttosozialprodukt
BBR	Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung
BImSchV	Bundes-Immissionsschutzgesetz
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
BVG	Berliner Verkehrsgemeinschaft
CO <sub>2</sub>	Kohlendioxid
CSD	Commission on Sustainable Development
DB	Decibel
dB(A)	mit der Kurve A bewerteter Schalldruckpegel
DIFU	Deutsches Institut für Urbanistik
DIW	Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung
EEA	European Environment Agency
EST	Environmentally Sustainable Transport
EU	European Union
EW	Einwohner
ExWoSt	Experimenteller Wohnungs- und Städtebau
HZ	Handlungsziel
ICLEI	International Council for Local Environmental Initiatives
IISD	International Institute for Sustainable Development
ILS	Institut für Landes- und Stadtentwicklungsforschung
IZT	Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung
J	Joule
Kfz	Kraftfahrzeug
LAND	Lokale Agenda 21-Netzwerk Deutschland
LAI	Länderausschuss für Immissionsschutz
Lkw	Lastkraftwagen
M	Mega

MIV	Motorisierter Individualverkehr
NFP	Nationales Forschungsprogramm
NGO	Non Governmental Organizations
NO	Stickstoffmonoxid
NO <sub>2</sub>	Stickstoffdioxid
O <sub>3</sub>	Ozon
OECD	Organization for Economic Cooperation and Development
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
Pkm	Personenkilometer
Pkw	Personenkraftwagen
PM10	Feinstaubpartikel kleiner als 10 Mikrometer
QZ	Qualitätsziel
SenStadt	Senatsverwaltung für Stadtentwicklung
SO <sub>2</sub>	Schwefeldioxid
SRU	Sachverständigenrat für Umweltfragen
StEP	Stadtentwicklungsplan
TERM	Transport and Environment Reporting Mechanism
Tkm	Tonnenkilometer
UBA	Umweltbundesamt
UN	United Nations
UNCED	United Nations Conference on Environment and Development
VMZ	Verkehrsmanagement-Zentrale
VOC	Volatile Organic Compounds
VDI	Verein Deutscher Ingenieure
VSD	Virtuell Sichere Dosis

## Abstrakt

Das Leitbild einer nachhaltigen Entwicklung ist seit den frühen 90er Jahren zum Schlagwort für Lösungsansätze auf allen räumlichen Ebenen und für zahlreiche Institutionen und Handlungsfelder geworden. Darüber, was sich hinter dem Leitbild tatsächlich verbirgt, herrscht allerdings weder unter den Wissenschaftlern noch unter den Politikern und Vertretern gesellschaftlicher Gruppen Einigkeit. Eine genaue Operationalisierung in Politik und Planung steht noch in den Anfängen.

In der vorliegenden Arbeit wird ein Verfahrensschema für eine schrittweise handlungsfeld- und lokalspezifische Konkretisierung von Nachhaltigkeit aufgezeigt und exemplarisch am Beispiel des Berliner Stadtverkehrs angewandt.

Danach wird das Nachhaltigkeitskonzept zunächst auf Basis einer breiten Literaturlauswertung analysiert. Dabei werden so genannte konsensuale und kontroverse Konzeptelemente unterschieden und eine eigene Position erarbeitet, die die konsensualen Konzeptelemente als obligatorisch für nachhaltige Planungsverfahren herausstellt. Im Hinblick auf die kontroversen Konzeptelemente werden begründete Prämissen darlegt.

Ausgehend von einer historischen Betrachtung werden weiterhin die Begriffe der „ersten“ und „zweiten“ Nachhaltigkeit eingeführt und in Bezug auf ihre zeitliche Einordnung, zentrale Prinzipien, räumliche Kategorien und an Hand von Beispielen vorgestellt.

Zur Beschreibung des Verkehrssystems wird aufbauend auf systemtheoretischen Überlegungen ein Schema entwickelt, das wesentliche Systemelemente beinhaltet und die Betrachtung nachhaltigkeitsrelevanter Systemeigenschaften und Wechselwirkungen erleichtert. Gleichzeitig können die in einem späteren Schritt herausgearbeiteten Kenngrößen einer verkehrsbezogenen Nachhaltigkeitsstrategie als Systemvariablen in das entwickelte Schema eingefügt werden und in ihrem systemischen Kontext betrachtet werden.

Eine wesentliche Grundlage für die Konkretisierung von Nachhaltigkeit im Verkehr und die Ableitung von Nachhaltigkeitsindikatoren für den Berliner Stadtverkehr bildet die Analyse von fünf nationalen und internationalen verkehrsbezogenen Nachhaltigkeitsstudien. Dabei wird ein weites Spektrum von Ansichten, Wissen und Erfahrungen zusammengeführt und verglichen; erfolgversprechende sowie problematische Ansätze werden aufgezeigt.

Im Sinne einer strategischen Nachhaltigkeitsplanung erfolgt eine hierarchisierte Zielbildung mit Monitoringbausteinen. Diese wissenschaftliche Zielentwicklung (die immer auch Werturteile beinhaltet, da sie sich an den normativen Prinzipien der Nachhaltigkeit orientiert) sollte

im Rahmen eines zweistufigen Prozesses einer politisch-partizipativen Zielentwicklung vorausgehen; sie liefert die erforderlichen Grundlagen für den lokalen Diskussions- und Entscheidungsprozess. Damit soll auch angedeutet werden, dass Nachhaltigkeit als ein iterativer Such- und Lernprozess zu verstehen ist.

## **Abstract**

Since the early 1990s the concept of sustainable development has been widely used in many areas and at all spatial levels. Nevertheless there is still no common understanding among scientists of what sustainable development actually means or how to define the concept and to deal with it in politics and planning.

Based on findings by political scientists, the present thesis proposes a scheme for an incremental implementation of sustainable development - exemplified for urban transport in Berlin.

Sustainable development is first analysed by a thorough literature survey which results in a distinction between consensual and controversial elements of the sustainability concept. The consensual elements are adopted and own views with regard to the controversial elements are specified for the following elaboration.

In order to concretise sustainability in the transport area and to find indicators for sustainability in the transport sector of Berlin, five national and international studies are analysed.

In terms of "strategic sustainability planning" a hierarchical definition of goals is presented with building blocks of a sustainability monitoring system. Within a participatory process on the regional level the results could be used in the Local Agenda 21 process and the on-going transport planning processes in Berlin.

## 1 Einführung

Verkehr gehört zu den größten Wachstumsbranchen unserer Zeit und hat sich in den vergangenen Jahren zu einem der wichtigsten Handlungsfelder der städtischen Politik entwickelt. Vorliegende Prognosen zeigen, dass wir trotz Teilerfolgen im Hinblick auf die Minderung einiger Schadstoffkomponenten auf diesem Pfad der Verkehrsentwicklung noch nicht zukunftsfähig sind.

Für Deutschland wird erwartet, dass die *Verkehrsleistung* im Straßenpersonenverkehr bis 2015 um etwa 16 % zunimmt, im Straßengüterverkehr droht sogar ein Wachstum von 60 % (Basisjahr: 1997).<sup>1</sup> Im globalen Maßstab ist von einem enormen Nachholbedarf der Entwicklungs- und Schwellenländer auszugehen.

Verkehrsprognosen für den engeren Verflechtungsraum Brandenburg-Berlin gehen in eine ähnliche Richtung.<sup>2</sup> Danach wird angenommen, dass die *Fahrleistung* im Straßenverkehr zwischen 1995 und 2010 um mehr als 47 % zunimmt, der *Energieverbrauch* und der *Kohlendioxidausstoß* demzufolge um rund ein Viertel. Für den *Verkehrslärm* werden leichte Zunahmen prognostiziert, bestenfalls keine Verschlechterungen.<sup>3</sup> Dabei wird bereits heute an 70 % der Straßenabschnitte im Hauptnetz der gesundheitlich relevante Wert von 65 dB(A) tags überschritten; davon betroffen ist eine hohe Anzahl von Anwohnern.<sup>4</sup>

In Bezug auf den Schadstoffausstoß ist hingegen für die Komponenten *Stickoxide* und *Kohlenwasserstoffe* mit deutlichen Minderungen zu rechnen. Dennoch geht damit die schleichende Degradation der Umweltverhältnisse weiter; denn auch wenn die jährlichen Flussgrößen an Emissionen sinken, nehmen die angehäuften Bestände an Schadstoffen und die Eingriffe in die Umwelt zu, wenn auch langsamer. Gleichzeitig sind kritische Belastungsgrenzen schon seit langem überschritten.

Auch hinsichtlich der Entwicklung der *Motorisierung* liegen Schätzungen vor. Das Deutsche Institut für Wirtschaftsforschung rechnet für das Jahr 2004 mit ca. 370 Pkw je 1000 Einwohner<sup>5</sup> und für 2015 mit rund 460 Pkw je 1000 Einwohner in Berlin<sup>6</sup>. Dem steht im Jahr 2000

---

<sup>1</sup> BUNDESMINISTERIUM FÜR VERKEHR, BAU- UND WOHNUNGSWESEN (Hrsg.): Verkehrsbericht 2000. Berlin 2000.

<sup>2</sup> Der engere Verflechtungsraum ist eine genau festgelegte Raumkategorie im gemeinsamen Planungsraum Brandenburg-Berlin. Er entspricht der Kernstadt Berlin und dem am stärksten mit der Metropole verflochtenen angrenzenden Brandenburger Umland.

<sup>3</sup> PETERSEN, R.: Umweltgerechte Raumordnung. Perspektiven einer integrierten Verkehrsplanung in Berlin und Brandenburg. In: Stadtforum NO. 34, Februar 1999, S. 50 f.

<sup>4</sup> Vgl. lärmbezogene Angaben in Kapitel 7.2.

<sup>5</sup> Siehe SENATSVERWALTUNG FÜR STADTENTWICKLUNG: Nahverkehrsplan des Landes Berlin. Fortschreibung

ein Wert von 352 Pkw je 1000 Einwohner gegenüber.<sup>7</sup>

Wird bei der Betrachtung des Berliner Verkehrs die aktuelle Situation der Immissionen hervorgehoben, ist festzuhalten, dass der Kfz-Verkehr die lokalen Belastungen bei nahezu allen relevanten Luftschadstoffen bestimmt. Gleichzeitig ist der Kfz-Verkehr hauptverantwortlich für die als Sommer-Smog bezeichneten Episoden erhöhter *Ozonbelastung*. Handlungsbedarf besteht insbesondere bei verkehrsverursachten Komponenten mit hohem gesundheitsschädlichem Wirkungspotenzial wie *Ruß* und *Benzol*. Dabei handelt es sich um kanzerogene Luftschadstoffe, für die es nach vorherrschender wissenschaftlicher Auffassung keine unschädlichen Schwellenkonzentrationen gibt.

In Tab. 1 sind ausgewählte Struktur- und Verkehrsdaten des Landes Berlin zusammengestellt. Die Informationen ermöglichen einen ersten Überblick über die Berliner Gegebenheiten und können für Vergleiche mit anderen Städten herangezogen werden.

Der Aspekt der Reisezeiten im ÖPNV kann neben der in der Tabelle angeführten „durchschnittlichen Reisezeit zu den zentralen Bereichen“ auch als Reisezeitverhältnis ÖPNV/MIV angegeben werden. Ein Verhältnis von 1,0 gilt als sehr gut, von 1,0 bis 1,5 als gut, von 1,5 bis 2,0 als nicht ausreichend und von mehr als 2,0 als ungünstig. Für rund 2,76 Mio. Einwohner, das entspricht 81 % der Berliner Bevölkerung, ist das Reisezeitverhältnis ÖPNV/MIV gut bis sehr gut, für rund 560.000 Einwohner (16,4 % der Berliner Bevölkerung) nicht ausreichend und nur für 1 % der Gesamtbevölkerung ungünstig.<sup>8</sup>

Die Verkehrsbefragung Berlin/Brandenburg der BVG im Jahr 1998 ergab, dass die durchschnittliche Fahrzeit an Werktagen im ÖV 40 Minuten und im MIV 24 Minuten beträgt.<sup>9</sup>

Die Erschließungsqualität durch den ÖPNV wird in der Tabelle durch den Aspekt „Haltestelleneinzugsbereich“ erfasst. Gemeint ist hier der fußläufige Einzugsbereich der Haltestellen, der (je nach Verkehrsträger) folgende Werte (Luftlinienradius) nicht übersteigt:

- 600 bis 1000 m zu einem Bahnhof der S-Bahn,
- 400 bis 600 m zu einem Bahnhof der U-Bahn,
- 350 bis 550 m zu einem Bahnhof der Straßenbahn,
- 300 bis 500 m zu einer Haltestelle des Busverkehrs.

---

2000/2001 und 2004. Berlin 2001, S. II-10.

<sup>6</sup> Vgl. Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung: Region Berlin: Langfristig mehr Verkehr, aber weniger Fahrgäste in Bussen und Bahnen. In: DIW Wochenbericht 14/98, Berlin 1998, S. 258-263.

<sup>7</sup> Vgl. detaillierte Angaben in Kapitel 7.2. Im Rahmen der als Nachhaltigkeitsindikatoren herausgearbeiteten Kenngrößen finden sich dort auch zahlreiche weitere Daten zur Berliner Verkehrsentwicklung.

<sup>8</sup> Vgl. SENATSV ERWALTUNG FÜR STADTENTWICKLUNG (2001), S. II-8 und III-2.

<sup>9</sup> BERLINER VERKEHR SBETRIEBE: Ergebnisse der Verkehrsbefragung Berlin/Brandenburg 1998. Unveröffentlichtes Handout zur V/D-Runde am 11.06.1999.

Die unteren Werte der Toleranzbereiche sind in Gebieten mit dichter Besiedlung bzw. höherer Nutzungsintensität (Innenstadt, Stadtteilzentren, hochverdichtete Wohnsiedlungen) und die oberen Werte in den übrigen Gebieten anzusetzen. Das Stadtgebiet ist entsprechend dieser Definition gut an das öffentliche Personennahverkehrsnetz angeschlossen (siehe Tab. 1).<sup>10</sup> Ein Fußweg von 600 m entspricht einer Gehzeit von ca. 10 Minuten. Es sollte aber auch berücksichtigt werden, dass für umsteigewillige Autofahrer der Wechsel zum ÖPNV attraktiv sein muss. Haltestellen sollten ebenso gut zu erreichen sein wie das abgestellte Auto.

Ein weiterer wichtiger Aspekt sind die *verunglückten Personen* im Verkehr. Obwohl in Berlin seit 1992 ein Rückgang der Verkehrsunfälle mit Personenschäden festzustellen ist, waren im Jahr 2000 noch über 19.500 Verkehrsverletzte (davon 2.181 Schwerverletzte) und 89 Verkehrstote zu beklagen (im Jahr 1999 waren es demgegenüber 103 Verkehrstote). Damit kommen im Straßenverkehr von Berlin statistisch betrachtet bald jede Woche zwei Menschen ums Leben.<sup>11</sup>

In Berlin sind es vor allem stadtstrukturelle Änderungen, die das Anwachsen des Straßenverkehrs bedingen. Die neuen Gegebenheiten seit 1990 haben zur Veränderung der *Stadt- und Raumstruktur* geführt. Leistungsfähigere Straßen und neue Regionalexpress-Verbindungen haben die Durchlässigkeit Berlins erhöht. Insbesondere die im Rahmen der Stadt-Rand-Wanderung zu beobachtende Verlagerung von Arbeitsplätzen, Wohnstandorten und großen Einkaufszentren in die (oftmals vom ÖPNV unterdurchschnittlich erschlossenen) stadtnahen Nachbargemeinden in Brandenburg trägt zum Verkehrswachstum bei. Allein im Jahr 1998 hat Berlin über 30.000 Einwohner an das Umland verloren, die allerdings zu einem erheblichen Teil weiterhin in Berlin arbeiten und dadurch die Zahl der Arbeitspendler vergrößern. Allerdings hat die Teilung Berlins auch eine kompakte Stadtstruktur hinterlassen, so dass die Chancen für eine Vermeidung von Verkehr hier größer sind als in anderen Orten. Polyzentralität und eine insgesamt günstige Nutzungsmischung und Nutzungsdichte sind eine gute Voraussetzung, um „Zwangsmobilität“ zu vermeiden. So bleiben 50 % der Fahrten im Stadtgebiet unter 5 km, eine Distanz, auf der das Fahrrad durchaus konkurrenzfähig zu anderen Verkehrsmitteln ist.<sup>12</sup> Fast ein Drittel aller Wege in der Stadt werden heute schon zu Fuß oder mit dem Fahrrad erledigt, gleichzeitig verfügen etwa 48 % aller Berliner Haushalte *nicht* über einen eigenen Pkw.<sup>13</sup>

---

<sup>10</sup> SENATSVERWALTUNG FÜR STADTENTWICKLUNG (2001), S. II-8 und III-1.

<sup>11</sup> Vgl. detaillierte Angaben in Kapitel 7.2.

<sup>12</sup> Vgl. ABGEORDNETENHAUS VON BERLIN (Hrsg.): Zukunftsfähiges Berlin. Bericht der Enquetekommission „Zukunftsfähiges Berlin“ – 13. Wahlperiode. Berlin 1999, S. 241.

<sup>13</sup> Vgl. BLÜMEL, H., KUNST, F.: Berlin in Bewegung. Neun Ausblicke auf eine stadtaugliche Mobilitätspolitik. In: Stadtforum No. 34, 1999, S. 28.

Die spätestens seit der Rio-Konferenz 1992 formulierte Forderung nach einer nachhaltigen Entwicklung berührt in besonderer Weise die Fragen nach einer stadtverträglicheren Abwicklung des Verkehrs und nach praktikablen Umsetzungskonzepten. Umwelt- und Gesundheitsaspekte, aber auch Fragen nach einem gerechten Zugang zu den gesellschaftlichen Ressourcen rücken dabei in den Mittelpunkt. Bis heute liegt in Berlin keine gesamtstädtische Lokale Agenda 21 vor, die diese Gesichtspunkte thematisiert.

Die folgenden erkenntnisleitenden Fragen nehmen diese Problematik auf und stehen im Zentrum der Arbeit:

- Wie kann ein geplantes und abgestimmtes Vorgehen zur Umsetzung einer nachhaltigen Entwicklung im Verkehr aussehen?
- Gibt es grundlegende Elemente und Prinzipien des Nachhaltigkeitskonzepts, die bei der Umsetzung einer nachhaltigen Entwicklung zu beachten sind?
- Wie kann das Handlungsfeld Verkehr systemtheoretisch verstanden und dargestellt werden? Welche wesentlichen Systemelemente und Wechselbeziehungen kennzeichnen das System Verkehr und welche nachhaltigkeitsrelevanten Schlussfolgerungen lassen sich daraus ziehen?
- Wie stellt sich der Stand der nationalen und internationalen verkehrsbezogenen Nachhaltigkeitsdiskussion dar?
- Wie kann in Anlehnung an den Stand der wissenschaftlichen Diskussion zu Nachhaltigkeit im Verkehr eine schrittweise Konkretisierung von Nachhaltigkeit im Verkehr am Beispiel Berlins aussehen?
- Welche Ziele sollte eine nachhaltige Entwicklung im Verkehr anstreben und mit welchen Indikatoren kann die Einhaltung der Ziele überwacht werden?
- Wie lässt sich eine auf Nachhaltigkeit im Verkehr bezogene Strategie lokalspezifisch implementieren?

Zur Beantwortung der Fragen wurde folgende Gliederung gewählt:

Im zweiten Kapitel wird herausgearbeitet, wie das Konzept der nachhaltigen Entwicklung in einen strategischen Ansatz integriert werden kann, um ein geplantes Vorgehen zu erreichen. Dabei werden Aspekte der so genannten strategischen Nachhaltigkeitsplanung, wie sie von politikwissenschaftlicher Seite formuliert werden, einbezogen. Hierzu gehören die Formulierung mittel- und langfristiger Ziele, eine breite Beteiligung der relevanten Akteure und Berichtspflichten über erzielte Verbesserungen. Diese Grundelemente werden in ein Verfahrensschema eingebunden, welches das Gerüst der Arbeit bildet.



Im dritten Kapitel erfolgt eine umfassende Analyse des Konzepts der nachhaltigen Entwicklung auf der Grundlage einer breiten Literaturlauswertung. Dabei wird zwischen konsensuellen und kontroversen Konzeptelementen unterschieden und zu einer eigenen Position gefunden.

Zur Beschreibung des Handlungsfelds Verkehr werden dann systemtheoretische Überlegungen angestellt (Kapitel 4). Sie helfen, das System Verkehr in einen übergeordneten Kontext einzuordnen, die Komplexität übersichtlich zu machen und relevante Wechselbeziehungen in Bezug auf Nachhaltigkeit zu erkennen.

Indikatoren, die an den Zielen einer nachhaltigen Entwicklung ausgerichtet sind, bilden die grundlegenden Elemente einer Nachhaltigkeitsstrategie. Für die Entwicklung von Nachhaltigkeitsindikatoren gibt es zurzeit aber kein standardisiertes Verfahren; deshalb kommt exemplarischen Arbeiten wie der vorliegenden ein besonderes Gewicht zu. In Kapitel 5 wird zunächst die Bedeutung und das Verständnis von Indikatoren herausgearbeitet. In Kapitel 6 werden dann im Rahmen einer vergleichenden Analyse von verkehrsbezogenen Nachhaltigkeitsstudien nationale und internationale Arbeiten zu verkehrsbezogenen Nachhaltigkeitsindikatoren herangezogen und so ein weites Spektrum an Ansichten, Wissen und Erfahrungen erschlossen und aufgearbeitet. In den Studien identifizierte Inkonsistenzen helfen methodisch problematische Aspekte zu vermeiden.

In Kapitel 7 wird im Sinne des Top-Down-Verfahrens aufbauend auf den erarbeiteten Grundlagen eine schrittweise und lokalspezifische Operationalisierung und Konkretisierung von Nachhaltigkeit im Verkehr durchgeführt. Neben einem Leitbild und Leitlinien wird auch ein Satz wohl begründeter Indikatoren entwickelt. Gleichzeitig werden unter Einbeziehung einer Fülle von gutachterlichen Empfehlungen indikatorenbezogene Qualitäts- und Handlungsziele für eine nachhaltige Entwicklung im Verkehr erarbeitet. Darüber hinaus wird eine anschauliche Darstellungsweise für die einzelnen Indikatoren vorgestellt, in der die wichtigen Aspekte berlin-spezifisch zusammengefasst werden. Diese so genannten Indikatorenprofile stellen die Grundlage für das erwähnte Monitoring dar. Abschließend wird aufgezeigt, in welche berlin-spezifischen Planungs- und Agenda 21-Prozesse die erarbeiteten Grundlagen einfließen könnten.

Das Ziel der Arbeit ist erreicht, wenn in dem Such- und Lernprozess einer nachhaltigen Entwicklung, der als ein permanenter, iterativer Verbesserungsprozess zu verstehen ist, Impulse und Anregungen für eine verkehrsbezogene Nachhaltigkeitsstrategie gegeben werden, und damit der Agenda-Prozess forciert und konsistenter gemacht wird. Das Instrument der Nachhaltigkeitsstrategie trägt dazu bei, Aspekte zur Erklärung und Lösung der gegenwärtigen Verkehrsprobleme zu identifizieren, die Zielerreichung von Maßnahmen zu überprüfen und Schwächen bisheriger Planung zu überwinden.

Tab. 1: Berliner Struktur- und Verkehrsdaten im Überblick

<b>Ausgewählte Strukturdaten <sup>14</sup></b>	
<b>Fläche</b>	<b>889 km<sup>2</sup></b>
<b>Größte Ausdehnung</b>	<b>Ost/West-Richtung: 45 km, Nord/Süd-Richtung: 38 km</b>
<b>Einwohnerzahl (Stand 2000)</b>	<b>3,38 Mio. (engerer Verflechtungsraum: 4,3 Mio EW)</b>
<b>City (Gebiet innerhalb des S-Bahn-rings)</b>	<b>Fläche: 98,2 km<sup>2</sup>; EW: 1,12 Mio.; Bev.dichte: 11.400 EW/km<sup>2</sup><sup>15</sup></b>
<b>Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte (Stand 2000)</b>	<b>1.139.096</b>
<b>Studenten; Hochschulen (Stand 2000)</b>	<b>133.599; 17</b>
<b>Gäste pro Jahr (Stand 2000)</b>	<b>5 Mio.</b>
<b>Ausgewählte Verkehrsdaten <sup>16</sup></b>	
<b>Bestand an Pkw und Kombi (Stand 2000)</b>	<b>1.191.994</b>
<b>Motorisierung (Pkw u. Kombi je 1000 EW) (Stand 2000)</b>	<b>352</b>
<b>ÖPNV Linienzahl; Streckenlänge; Haltestellen (Stand 1999)</b>	Verkehrsnetz U-Bahn: 9 Linien; 143 km; 170 U-Bahnhöfe Verkehrsnetz S-Bahn: 14 Linien; 246 km; 132 S-Bahnhöfe Verkehrsnetz Straßenbahn: 28 Linien; 182 km; 367 Haltestellen Verkehrsnetz Omnibus: 163 Linien; 1261 km; 2706 Haltestellen
<b>Modal Split (Anteil in % am Verkehrsaufkommen [Wege] im Personenverkehr) (Stand 1996)</b>	Groß: <b>ÖV : MIV : nicht-motorisierter Verkehr = 27 : 37 : 34</b> Klassisch: <b>ÖV : MIV = 43 : 57</b>
<b>Verunglückte Personen im Straßenverkehr (Stand 2000)</b>	Insgesamt: 19.547; Getötete: 89; Schwerverletzte: 2.181; Leichtverletzte: 17.277
<b>Verkehrsaufkommen pro Person</b>	<b>Rund 3 Fahrten und Wege/Tag</b>
<b>Verkehrsaufkommen im gesamten Personenverkehr (Stand 1998)</b>	11,5 Mio. Fahrten und Wege/Tag, davon 42 % Arbeits-, Geschäfts- und Ausbildungswege 58 % Gelegenheitsverkehr (Einkauf, Freizeit, Sonstiges)
<b>Erschließungsqualität</b>	<b>97 %</b> der Flächen im Stadtgebiet werden durch „Haltestelleneinzugsbereiche“ des ÖPNV abgedeckt
<b>Durchschnittl. Reisezeiten im ÖPNV zu den Zentrumsbereichen Mitte und Zoo</b>	Innerhalb des S-Bahn-rings: max. 30-40 Min. Weitere Stadtgeb.: 50-60 Min., Stadtrand teilweise über 70 Min.
<b>Median der Reiseweite</b>	<b>50 %</b> der Fahrten im Stadtgebiet bleiben unter fünf Kilometer

<sup>14</sup> Daten (außer „City“) aus STATISTISCHES LANDESAMT (Hrsg.): Statistisches Jahrbuch Berlin 2001. Berlin 2001.

<sup>15</sup> SENATSVERWALTUNG FÜR STADTENTWICKLUNG, UMWELTSCHUTZ UND TECHNOLOGIE (Hrsg.), 1998., S. 9.

<sup>16</sup> Kenngrößen „Pkw-Bestand“, „Motorisierung“, „Verunglückte im Straßenverkehr“ aus: STATISTISCHES LANDESAMT (Hrsg.) (2001); Kenngrößen „ÖPNV“, „Verkehrsaufkommen“, „Erschließungsqualität“, „Reisezeiten“ aus: SENATSVERWALTUNG FÜR STADTENTWICKLUNG (2001b); „Modal-Split“ aus: PROJEKTGRUPPE STEP VERKEHR (2001), S. 30; „Distanzen“ aus ABGEORDNETENHAUS VON BERLIN (Hrsg.) (1999), S. 241.



## 2 Das Forschungsvorhaben im Überblick: Ein Verfahrensschema zur Umsetzung einer nachhaltigen Entwicklung

The problems we have today cannot be solved  
by thinking the way we thought when we created  
them.

Albert EINSTEIN

Obwohl das Konzept der nachhaltigen Entwicklung mindestens seit der Rio-Konferenz von 1992 ein wichtiger Aspekt in der Zukunftsdiskussion geworden ist, steht eine genaue Operationalisierung in Politik und Planung noch in den Anfängen. Insbesondere die Frage nach einem strategischen Vorgehen<sup>17</sup> für die Umsetzung einer nachhaltigen Entwicklung auf der lokalen Ebene muss geklärt werden. Zum jetzigen Zeitpunkt gibt es hierfür keine einheitliche Methodik oder spezifischen Empfehlungen seitens des Bundes oder der Länder. Die Politikwissenschaft hat jedoch herausgearbeitet, welche Aspekte eine *strategische Nachhaltigkeitsplanung* aufweisen sollte.<sup>18</sup> Diese sind:

1. Setzen von Prioritäten: Dabei sollen die Handlungsfelder in den Vordergrund treten, in denen bislang befriedigende Lösungen fehlen (z. B. im Verkehr).
2. Zielbildung: Es soll eine wissenschaftlich begründete Zielbildung erfolgen, die an Indikatoren ausgerichtet ist. Die festgelegten Ziele können schließlich mit frei zu wählenden Maßnahmen umgesetzt werden.<sup>19</sup>
3. Partizipation: Angestrebt wird eine breite Beteiligung der verschiedenen Akteure.
4. Monitoring: Überprüfung der Ziele durch regelmäßige Berichterstattung.

Für das Verfahren der Zielbildung hat die Enquetekommission „Schutz des Menschen und der Umwelt“ (1998)<sup>20</sup> eine prototypische Vorgehensweise aufgezeigt. Außerdem hat der

---

<sup>17</sup> Ursprünglich wurde der Begriff „Strategie“ nur militärisch genutzt, ist aber inzwischen auch zentraler Baustein einer politischen und unternehmerischen Konzeption. Gemeint ist ein geplantes und abgestimmtes Vorgehen zur Erreichung präzise definierter Ziele unter Bedingungen des optimalen und koordinierten Einsatzes der verfügbaren Ressourcen. Vgl. DER REGIERENDE BÜRGERMEISTER VON BERLIN – SENATSKANZLEI (Hrsg.): Die BerlinStudie. Strategien für die Stadt. Berlin 2000, S. 28.

<sup>18</sup> Vgl. JÄNICKE, M.: Strategien der Nachhaltigkeit – Eine Einführung, S. 2. In: JÄNICKE, M., JÖRGENS, H. (Hrsg.): Umweltplanung im internationalen Vergleich. Strategien der Nachhaltigkeit. Heidelberg 2000.

<sup>19</sup> Im Rahmen der Arbeit werden bewusst keine konkreten Maßnahmenvorschläge entwickelt. Die hier diskutierten Ebenen einer Nachhaltigkeitsstrategie sollen nicht durch eine Maßnahmendiskussion (mit all ihren Wirkungseinschätzungen und widerstreitenden Akteursinteressen) verengt werden; die aus der vorgestellten Strategie resultierende Vielzahl möglicher Maßnahmen zur Erreichung von mehr Nachhaltigkeit im Verkehr ist für den Umsetzungsprozess vorteilhaft und soll hier nicht vorweggenommen werden.

<sup>20</sup> Vgl. DEUTSCHER BUNDESTAG (Hrsg.): Konzept Nachhaltigkeit. Vom Leitbild zur Umsetzung. Abschlußbericht der Enquetekommission „Schutz des Menschen und der Umwelt – Ziele und Rahmenbedingungen einer nachhaltigen

SACHVERSTÄNDIGENRAT FÜR UMWELTFRAGEN (SRU 1994 und 1998<sup>21</sup>) ein Verfahren zur Ableitung, Formulierung und Festlegung von Umwelthandlungszielen für die nationale Ebene empfohlen, das in den Grundzügen auf die lokale Ebene übertragbar ist. Abb. 1 zeigt das auf diesen Grundlagen entwickelte Verfahrensschema für die handlungsfeld- und lokalspezifische Anwendung. Die Aspekte der *strategischen Nachhaltigkeitsplanung* werden hierbei mit einbezogen. Dieses Verfahren bildet den „Fahrplan“ für die Arbeit; die Kapitel, in denen die einzelnen Schritte bearbeitet werden, sind eingetragen.

Die Erarbeitung eines hierarchisierten Zielkonzepts und Methoden der Erfolgskontrolle bilden ein zentrales Element der vorliegenden Arbeit. Klare Zielvorgaben sind eine unerlässliche Voraussetzung für eine wirksame Nachhaltigkeitspolitik im Handlungsfeld Verkehr. Konkrete und gut begründete Ziele

- schaffen transparente und verlässliche Rahmenbedingungen für das Handeln der Akteure und ermöglichen eine zielorientierte Kontrolle von Politik („management by objectives“). Zielverfehlungen bewirken einen Handlungsdruck hinsichtlich der Überprüfung von bestehenden Handlungskonzepten und der Umsetzung weitreichenderer Maßnahmen;
- erweitern den Zeithorizont der politischen Aufmerksamkeit über das tagespolitische Geschehen hinaus und tragen somit zur langfristigen Stabilisierung der politischen Agenda für Verkehrsthemen und –maßnahmen bei;
- erleichtern die Setzung von Prioritäten und fördern ein flexibles Vorgehen in der Verkehrspolitik- und -planung, da die Zielerreichung und nicht bestimmte Maßnahmen im Vordergrund stehen.<sup>22</sup>

Nach Angaben des Deutschen Instituts für Urbanistik ist in der überwiegenden Zahl der Kommunen ein derartig ausgerichtetes Instrument noch nicht eingeführt worden.<sup>23</sup> Für die Entwicklung und Stabilisierung von lokalen Agenda- und Nachhaltigkeits-Prozessen ist eine konsistente Vorgehensweise, die konkreten Zielebenen und ein effizientes Prozessmanagement mit Monitoringbausteinen beinhaltet, unbedingt erforderlich.

Die in der Arbeit entwickelten Nachhaltigkeitsziele für den Berliner Stadtverkehr sind als exemplarische Zielvorgaben zu verstehen, die auf einer umfassenden Analyse aufbauen und lokalspezifisch konkretisiert sind. Sie wurden nicht unter den Gesichtspunkten einer politi-

---

zukunftsverträglichen Entwicklung“ des 13. Deutschen Bundestages. Bonn 1998, S. 78 ff.

<sup>21</sup> SACHVERSTÄNDIGENRAT FÜR UMWELTFRAGEN (SRU): Umweltgutachten 1994. Für eine dauerhaft umweltgerechte Entwicklung. Wiesbaden 1994, S. 110 ff. und Umweltgutachten 1998. Umweltschutz: Erreichtes sichern – neue Wege gehen. Wiesbaden 1998, S. 50 ff. und S. 120 ff. Detaillierte Ausführungen finden sich in Kapitel 7.

<sup>22</sup> Siehe hierzu auch SRU (2002), S. 30.

<sup>23</sup> LIBBE, J., HÄNISCH, D.: Stellungnahme des Deutschen Instituts für Urbanistik (Difu) für die Anhörung der Berliner Enquete-Kommission „Lokale Agenda 21/Zukunftsfähiges Berlin“. Berlin, 12. Oktober 2000, Kommissionsdrucksache des Abgeordnetenhauses von Berlin 14/16.

schen Umsetzung formuliert, sondern sollen in einem zweistufigen Prozess, bei dem die wissenschaftliche Zielbildung einer politischen, partizipativen Zielbildung vorausgeht, eine Grundlage für die Diskussions- und Entscheidungsphase sein. Nachhaltigkeitsindikatoren bilden dann den Stand der Zielerreichung ab.

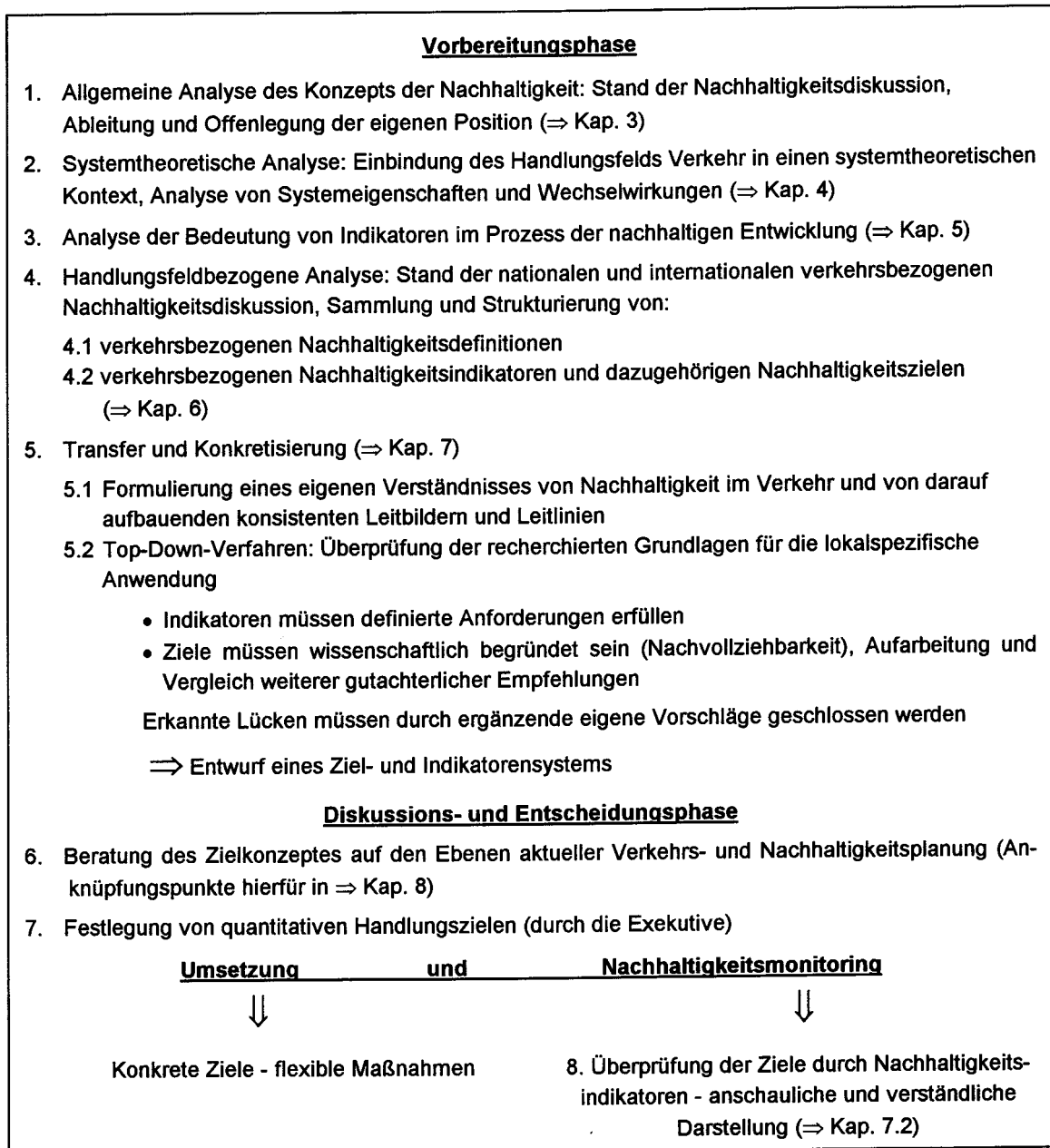


Abb. 1: Verfahrensschema: Schritte einer strategischen Nachhaltigkeitsplanung im Handlungsfeld Verkehr, „Fahrplan“ für die Arbeit

## I Allgemeine theoretische Grundlagen: Nachhaltigkeit – Verkehr – Indikatoren

In Kapitel 3, 4 und 5 erfolgt eine Auseinandersetzung mit den für die Arbeit relevanten theoretischen Grundlagen. Dabei geht es um den Nachhaltigkeitsbegriff und seine Entwicklung, um das System Verkehr und wie es im Rahmen der Arbeit verstanden und operationalisiert wird und um die Bedeutung von Indikatoren im Prozess der nachhaltigen Entwicklung.

### 3 Das Leitbild der nachhaltigen Entwicklung

Zentrale Aufgabe der nachhaltigen Entwicklung in den Industrieländern ist es, Wirtschafts- und Lebensweise mit den natürlichen Lebensgrundlagen in Einklang zu bringen. Das heißt vor allem, dass wir unsere ressourcenintensive und umweltbelastende Lebensweise an die enger werdenden Spielräume bei der Belastung des Naturhaushalts anpassen müssen.

Stefan SUMMERER, Leiter Fachgebiet „Globale Umweltfragen, Umwelt und Entwicklung“ im Umweltbundesamt Berlin

Im Folgenden soll ausgeführt werden, was unter einer nachhaltigen Entwicklung zu verstehen ist und welche Diskussionsrichtungen es gibt. Dem vorgestellten Verfahrensschema entsprechend, ist dies der erste Schritt der Vorbereitungsphase auf dem Weg zu einer Strategie der Nachhaltigkeit. Dieser Schritt ist wichtig, um ein in sich konsistentes Verfahren durchzuführen.

Das Leitbild einer nachhaltigen Entwicklung ist seit den frühen 90er Jahren zum Schlagwort für Lösungsansätze auf allen räumlichen Ebenen und für zahlreiche Institutionen und Handlungsfelder geworden. Darüber, was sich hinter dem Leitbild tatsächlich verbirgt, herrscht allerdings weder unter den Wissenschaftlern noch unter den Politikern und Vertretern gesellschaftlicher Gruppen Einigkeit.

Nachhaltige Entwicklung verlangt - in kürzester Form – die Bedürfnisse heutiger und zukünftiger Generationen zu befriedigen und nicht auf Kosten nachfolgender Generationen zu leben. Dieser Grundsatz hat unmittelbare ökologische, ökonomische und soziale Implikationen. In allen drei Bereichen gibt es zahlreiche Beispiele von Belastungen für zukünftige Ge-

nerationen, gleichzeitig bestehen enge Zusammenhänge zwischen den Bereichen. Die wichtigste Frage bezieht sich auf gangbare Wege in Richtung zu mehr Nachhaltigkeit; diese liegen im Spannungsfeld zwischen Bestandswahrung und Erneuerung bei grundsätzlicher Offenheit der Suchprozesse.<sup>24</sup> Die vorliegende Arbeit soll zur Klärung dieser Frage einen Beitrag am Beispiel des Berliner Stadtverkehrs leisten.<sup>25</sup> Sie baut auf den Grundlagen des Nachhaltigkeitskonzepts auf. Hierfür wird der Stand des Wissens in der Nachhaltigkeitsforschung aufgearbeitet und um eigene weiterführende Aspekte ergänzt.<sup>26</sup>

Zur Veranschaulichung des Nachhaltigkeitsbegriffs und seiner Entwicklung und zur Abgrenzung von Leitbildelementen sollen zunächst die in der Literatur immer wieder erwähnten und wenig strittigen Aspekte und Prinzipien der Nachhaltigkeit unter der Überschrift „Konsensuale Konzeptelemente“ schlagwortartig zusammengefasst werden. Es wird deutlich, dass das Konzept der nachhaltigen Entwicklung zwar verschiedene Zukünfte und Zukunftsstrategien zulässt, nicht jedoch beliebige.<sup>27</sup> Die Ausführungen werden dann um Gesichtspunkte ergänzt, die besonders engagiert diskutiert werden und für die noch keine einheitliche Meinung gefunden wurde („Kontroverse bzw. unausgereifte Konzeptelemente“). Diese werden bewertet und durch eine eigene Position ergänzt. Die Begriffsanalyse basiert somit auf einer subjektiven Vorgehensweise, die sich bemüht, aufbauend auf einem umfangreichen Literaturstudium die Hauptaspekte der Nachhaltigkeit und die aktuellen Diskussionsströmungen strukturiert zusammenzufassen und eigene Auffassungen zu kontroversen Sachverhalten darzulegen.

Zum besseren Verständnis der historischen Entwicklung der Nachhaltigkeitsidee werden in einem zweiten Schritt die Begriffe der „ersten“ und „zweiten Nachhaltigkeit“ im Rahmen der Arbeit neu in die wissenschaftliche Diskussion eingeführt und mit ihren jeweiligen Merkmalen

<sup>24</sup> Vgl. DEUTSCHER BUNDESTAG (Hrsg.): Konzept Nachhaltigkeit. Vom Leitbild zur Umsetzung. Abschlußbericht der Enquete-Kommission „Schutz des Menschen und der Umwelt – Ziele und Rahmenbedingungen einer nachhaltigen zukunftsverträglichen Entwicklung“ des 13. Deutschen Bundestages. Bonn 1998, S. 43 ff.

<sup>25</sup> Die Diffusion des Leitbildes der Nachhaltigkeit in den Mobilitätsdiskurs erfolgte Mitte der 90er Jahre. Dabei wurde zunächst die weltweite Übertragbarkeit des Zivilisationsmodells des Nordens und mit ihm die Rolle des Automobils in Frage gestellt. Vgl. PETERSEN, R., WILKE, G.: Wie kann Stadtverkehr ökologischer werden? In: Jahrbuch Ökologie 2000. München 1999.

<sup>26</sup> In zahlreichen Arbeiten, die sich auf das Nachhaltigkeitskonzept beziehen, erfolgt eine nur oberflächliche Analyse des Konzepts. Eine begründete Einordnung in die bestehenden Diskussionsrichtungen der Nachhaltigkeitsforschung fehlt oft ganz, eigene Positionen und Werturteile werden nicht ausreichend dargelegt. Wird von nur allgemeinen Grundpositionen ausgegangen, entstehen oft Widersprüche und Desorientierung. Dies kann zu einer Abwertung der Strategie einer nachhaltigen Entwicklung führen.

<sup>27</sup> Vgl. KREIBICH, R.: Sustainable City - Chancen für eine zukunftsfähige Stadtentwicklung. Handout zum IZT-Kongress „Sustainable City - Städte und Regionen im Prozess der nachhaltigen Entwicklung“ am 18. Februar 1997 in Berlin, Berlin 1997a, S. 14. Vgl. hierzu auch BOSSEL, der diesen Aspekt wie folgt ausdrückt: „... the decision for sustainable development narrows the choice of ethical reference considerably. The necessary concern for future generations and for the natural environment on which human society depends, for example, is not compatible with unrestrained selfishness or anthropocentrism.“ (BOSSEL, H.: Indicators for Sustainable Development: Theory, Method, Applications. A Report to the Balaton Group. Winnipeg 1999, S. 53. <<http://www.iisd.org/pdf/balatonreport.pdf>>



vorgestellt.

Die Art der gewählten Darstellung soll einen raschen und gleichzeitig übersichtlichen Zugang zum Nachhaltigkeitsbegriff und zur Nachhaltigkeitsforschung ermöglichen; sie hilft eine Orientierung am Leitbild der nachhaltig zukunftsverträglichen Entwicklung herzustellen. Die herausgearbeiteten Prinzipien und Konzeptelemente werden im siebten Kapitel wieder aufgegriffen, wenn es darum geht, für ausgewählte Nachhaltigkeitsindikatoren unter dem Stichwort „Nachhaltigkeitsrelevanz“ den Bezug zu einer nachhaltigen Entwicklung sicherzustellen.

Die an Kapitel 3.2 anschließende Tab. 2 gibt einen Überblick über die im Folgenden herausgearbeiteten konsensualen und kontroversen Konzeptelemente. Diese sind weiter nach Schwerpunkten gegliedert. Unter der Überschrift „Theoretisch-wissenschaftlicher Bereich“ werden Konzeptelemente aufgeführt, die den theoretischen Unterbau des Nachhaltigkeitskonzepts berühren oder explizit die Rolle der Wissenschaft und Methoden der Nachhaltigkeitsforschung ansprechen. Der „Ethisch-normative Bereich“ vereinigt Prinzipien der Nachhaltigkeit, die auf den Verantwortungs- und Wertebegriffen der Nachhaltigkeit aufbauen. Aspekte, die politische und gesellschaftliche Prozesse berühren und Fragen der Entscheidungsfindung thematisieren, sind dem „Politisch-gesellschaftlichen Bereich“ zugeordnet. Wirtschaftliche Aspekte bzw. Fragen, die von wirtschaftswissenschaftlicher Seite behandelt werden, sind dem „Ökonomischen Bereich“ zugeordnet. Zwischen diesen Schwerpunkten gibt es Überschneidungen; einzelne Aspekte können mehreren Bereichen zugeordnet werden. Die erarbeitete Einteilung ist nicht als endgültig aufzufassen, die Konzeptelemente sollten permanent überprüft, weiterentwickelt und ergänzt werden.

### **3.1 Konsensuale Konzeptelemente**

Die breite Auswertung der Literatur zum Thema Nachhaltigkeit hat eine große Übereinstimmung und Akzeptanz im Hinblick auf die folgenden Aspekte des Nachhaltigkeitskonzepts ergeben. Sie werden im Rahmen der Arbeit zu den *konsensualen Konzeptelementen* zusammengeführt. Damit soll gleichzeitig verdeutlicht werden, dass der Begriff der Nachhaltigkeit keine Leerformel ist, die jedermann mit seiner eigenen Vorstellung belegen kann. Eine derartige Analyse ist wichtig, da die zu beobachtende wahllose Begriffsanwendung in den unterschiedlichsten Kontexten dazu führen kann, dass sich der Begriff ins Beliebigere verflüchtigt.

### **Theoretisch-wissenschaftlicher Bereich**

Hier werden Konzeptelemente genannt, die sich schwerpunktmäßig auf das theoretische Fundament des Nachhaltigkeitsbegriffs beziehen, sowie Elemente, die die Bedeutung wissenschaftlicher Ansätze im Nachhaltigkeitsdiskurs und Methoden der Nachhaltigkeitsforschung berühren.

**Forstwirtschaft als begrifflicher Ursprung des Konzepts.** Historisch hat der Begriff der Nachhaltigkeit in der Forstwirtschaft seinen Ursprung. Er bezieht sich auf eine wirtschaftlich langfristige Nutzung des Waldes im Sinne eines dauerhaften Holzertrags. So darf einem Wald nicht mehr Holz entnommen werden, als durch Neuanpflanzungen an Bäumen nachwachsen kann.<sup>28</sup>

**Thermodynamische Gesetzmäßigkeiten.** Die Betrachtung und das Management von Stoffströmen sind für das Nachhaltigkeitskonzept konstitutiv (vgl. „ökologische Handlungsgrundsätze“). Hier wird häufig der Zusammenhang zu den thermodynamischen Gesetzen erwähnt.

Der erste Hauptsatz der Thermodynamik (Massen- und Energieerhaltungssatz) besagt, dass Materie/Energie weder neu erschaffen noch verloren gehen kann. Dementsprechend führt die Stoffentnahme aus der Natur und die Umwandlung der Stoffe im wirtschaftlichen Prozess an anderer Stelle zu einem Stoffeintrag, z. B. in Form von Luftschadstoff-Immissionen. Mit der damit verbundenen „Entwertung von Stoffen und Energie“ befasst sich der zweite thermodynamische Hauptsatz und der Entropiebegriff: Die so genannte Entropie bezeichnet eine thermodynamische Zustandsgröße, die ein Maß für die „Unordnung“ darstellt. Bei Zufuhr von Wärme und bei irreversiblen Vorgängen wird die Entropie erhöht.<sup>29</sup> Durch den (verschwendend) wirtschaftenden Menschen steigt die Entropie stark an, Emissionen werden akkumuliert, Risiken aufgebaut und Produktionsgrundlagen für künftige Generationen in kurzer Zeit aufgebraucht (vgl. „Prinzip Vorsorge“ und „Prinzip intergenerative Gerechtigkeit“). Die Ver-

---

<sup>28</sup> Der Begriff geht auf den sächsischen Oberberghauptmann von CARLOWITZ zurück, der im Jahre 1713 in seinem Buch „Sylvicultura Oeconomica“ den Grundsatz der nachhaltigen Forstwirtschaft formulierte (vgl. RENN, KNAUS, KASTENHOLZ: Wege in eine nachhaltige Zukunft. In: BREUEL, B. (Hrsg.): Agenda 21. Vision: Nachhaltige Entwicklung. Frankfurt/Main 1999).

Entsprechende festgeschriebene Prinzipien zur Kontinuität der Holzversorgung existieren aber bereits sehr viel länger. So wurden seit dem späten 13. Jahrhundert unter dem Druck der raschen Bevölkerungszunahme in verschiedenen Reichsstädten Deutschlands Waldordnungen erlassen, die festlegten, dass nicht mehr Holz eingeschlagen werden darf, als nachwachsen kann (z. B. Nürnberger Waldordnung von 1294) (vgl. ÖMER, B.: Ökologische Leitplanken einer nachhaltigen Entwicklung. Umsetzungsorientierte Modellbildung zur Transformation ökologischer Lebensprinzipien in gesellschaftliche Werte. Endbericht. Wien 2000.).

Auch im Alpenraum existieren frühe Zeugnisse des Waldschutzes. Hier stand aber weniger die ökonomische Ressource Holz im Mittelpunkt als vielmehr ein ökologisches Problem: der als Lawinenschutz stehengebliebene „Bannwald“ ist von existentieller Bedeutung für die Siedlungen der Talstufe (z. B. „Bannbrief von Andermatt“ aus dem Jahre 1397, der jedwede Entnahme aus dem Bestand unter Strafe verbietet) (vgl. BÄTZING, W.: Die Alpen. Entstehung und Gefährdung einer europäischen Kulturlandschaft. München 1991).

<sup>29</sup> Nur in einem abgeschlossenen System, in dem nur reversible Vorgänge ablaufen, bleibt die Entropie konstant.

wendung erneuerbarer Ressourcen, die ihre Energie aus der konstant zuströmenden Sonnenenergie speisen, und eine abnehmende und effizientere Nutzung fossiler Ressourcen können im Sinne der Nachhaltigkeit den rasanten Anstieg der Entropie und der Emissionen vermindern helfen.<sup>30</sup>

**Prinzip Ganzheitlichkeit.** Das Konzept der nachhaltigen Entwicklung verbindet Umweltaspekte mit sozioökonomischen Entwicklungsfragen und weitet so die ökologische Diskussion zu einem gesellschaftspolitischen Diskurs aus. Soziale, ökonomische und ökologische Entwicklung sind derartig eng verzahnt, dass in keinem dieser Bereiche eine dauerhaft befriedigende Entwicklung erreicht werden kann, wenn dies nicht auch in den anderen Bereichen gewährleistet ist. Bezüglich des Umweltschutzes wird damit eine Trendwende vom additiven (Schutz einzelner Umweltmedien) zum integrativen Umweltschutz (Betrachtung und Förderung aller drei Dimensionen gleichermaßen) vollzogen.

**Prinzip „global denken – lokal handeln“.** Das Nachhaltigkeitsleitbild ist global orientiert. Das ist sowohl in seiner Entstehungsgeschichte im Rahmen der UN-Kommissionen und Konferenzen als auch in grundsätzlichen ökologischen Wirkungsgesetzmäßigkeiten begründet (Klimaveränderung). Viele globale Ziele können jedoch nur durch lokales Handeln erreicht werden („think global – act local“).<sup>31</sup> Es kommt also darauf an, lokales Handeln in einen globalen Kontext zu stellen.

**Prinzip Interdisziplinarität.** Verschiedene Wissenschaftsdisziplinen sollen dazu beitragen, verbindliche Maßstäbe für den richtigen Umgang mit der natürlichen Umwelt zu entwerfen und damit das Konzept der Nachhaltigkeit weiterzuentwickeln.<sup>32</sup> Dabei liefern die *Naturwissenschaften* in erster Linie Informationen über die Grenzen der Belastung der natürlichen Grundlagen, durchleuchten Wirkungsketten und analysieren die Eingriffe in die Natur. Die *Ökonomie* behandelt die Voraussetzungen für wirtschaftlich effizientes Handeln und stellt Instrumente zur Beeinflussung der wirtschaftlichen Aktivität - hin zu mehr Nachhaltigkeit - bereit. Die Disziplinen der *Soziologie* und *Psychologie* analysieren die Kluft zwischen Denken und Handeln, entwerfen Anreizsysteme für umweltgerechtes Verhalten und tragen zur Konsensfindung bei der Erarbeitung gemeinsamer Handlungsstrategien bei. Die (vergleichende) *Politikwissenschaft* analysiert die Bedingungen für den Erfolg von Strategien der Nachhaltigkeit. Die *Geographie* als die Wissenschaft von der Beziehung des Menschen zum Raum bzw. zu seiner natürlichen und kulturell geprägten Umwelt (Mensch-Umwelt-Verhältnis) ist dafür prädestiniert, im konkreten Raum die moderne Umweltkrise mit ihren

---

<sup>30</sup> Vgl. ÖMER (2000), S. 51 f.

<sup>31</sup> Vgl. ACKERMANN, P., FIERMENT, G. (Hrsg.): Gestaltung nachhaltig zukunftsverträglicher Entwicklung und Agenda 21-Prozesse. Brandenburgische Umwelt Berichte 5, Potsdam, Neuruppin 1999.

<sup>32</sup> Vgl. RENN, KNAUS, KASTENHOLZ (1999), S. 21 ff.

vielfältigen Wechselbeziehungen zwischen den Systemen zu analysieren und nachhaltige Alternativen und strategische Nachhaltigkeitspläne zu entwickeln.<sup>33</sup>

**Fortwährende Operationalisierung.** Der Begriff der Nachhaltigkeit kann nicht abschließend und allgemeingültig definiert werden. Um eine Interpretation und Operationalisierung muss immer gerungen werden. Zurzeit ist nicht abzusehen, ob und wann sich eine für alle verbindliche Definition herauschält.<sup>34</sup> Nachhaltige Entwicklung ist ein langwieriger und iterativer Prozess, der – konsequent zu Ende gedacht – nie abgeschlossen sein wird.<sup>35</sup>

Nachhaltigkeit kann – ähnlich wie die positiven und offenen Begriffe Freiheit oder Gerechtigkeit – als „*regulative Idee*“ verstanden werden, für die es nur vorläufige und hypothetische Zwischenbestimmungen geben kann. Gesellschaftliche Vorstellungen von nachhaltiger Entwicklung sind sowohl zeit- und situations- als auch kultur- und wissensabhängig.<sup>36</sup>

**Nachhaltigkeit als Such- und Lernprozess.** Unser Wissens- und Erfahrungsstand bezüglich nachhaltiger Entwicklung ist noch relativ gering. Nachhaltige Entwicklung ist ein gesellschaftlicher Lern-, Such- und Erfahrungsprozess, der durch Offenheit und Unsicherheit gekennzeichnet ist und der sich aus vielen Bausteinen zusammensetzt.<sup>37</sup> Nachhaltige Entwicklung ist Ziel und Prozess zugleich, und ist insofern ganz wesentlich eine prozessuale Gestaltungsaufgabe.

### **Ethisch-normativer Bereich**

Hier geht es um die Frage nach dem richtigen Handeln, um die Beziehung zwischen Mensch und Umwelt und um die Frage der Einstellung gegenüber den nachfolgenden Generationen. Viele ethisch relevante Aspekte lassen sich als Prinzipien formulieren.

---

<sup>33</sup> Hier soll gleichzeitig für integrative Ansätze auch innerhalb von Fachwissenschaften plädiert werden. Die Geographie mit ihrer Doppelsicht auf physio- und anthropogeographische Sachverhalte (wobei der Raum der gemeinsame Bezug ist) kann als beispielhaft für integratives Vorgehen angesehen werden. „Spezialisten für das Ganze“ sind für die Umsetzung einer nachhaltigen Entwicklung unverzichtbar. In anderen Disziplinen wie z. B. der Ökonomie werden derartige integrative Sichtweisen eher als Außenseiterperspektiven marginalisiert. Die Einführung des Leitbildes der Nachhaltigkeit ist mit einem Paradigmenwechsel in den meisten Wissenschaftsdisziplinen verbunden. Die damit verbundenen Brüche betreffen das unterliegende Weltbild und philosophische Vorverständnis sowie Inhalte, Methodik und Fragestellungen, also das, was für wissenschaftlich gehalten wird. (Vgl. BUSCH-LÜTY, C.: Nachhaltige Entwicklung als Leitmodell einer Ökologischen Ökonomie. In: FRITZ, P., HUBER, J., LEVI, H. W.: Nachhaltigkeit in naturwissenschaftlicher und sozialwissenschaftlicher Perspektive. Stuttgart 1995, S. 119 f.)

<sup>34</sup> Vgl. DEUTSCHER BUNDESTAG (Hrsg.) (1998), S. 27.

<sup>35</sup> Vgl. KREIBICH, R. (1997a), S. 15.

<sup>36</sup> Vgl. DEUTSCHER BUNDESTAG (Hrsg.) (1998), S. 28.

<sup>37</sup> Vgl. DEUTSCHER BUNDESTAG (Hrsg.) (1998), S. 28 und 33.

**Nachhaltigkeit als normative Idee.** Wird nachhaltige Entwicklung – also im engen Sinne, die Gleichbehandlung der Bedürfnisse der heutigen und zukünftigen Generationen – als gesellschaftliches Ziel definiert, so ist dies eine normative Entscheidung, die sich letztlich nicht wissenschaftlich, sondern nur ethisch begründen lässt.

**Ökologische Handlungsgrundsätze.** Der Umgang mit natürlichen Ressourcen soll nach den Handlungsgrundsätzen der Nachhaltigkeit erfolgen: 1. Die Nutzung von Naturgütern orientiert sich an deren Regenerationsrate, 2. Stoffeinträge in den Naturhaushalt orientieren sich an dessen Assimilationsfähigkeit, 3. Risiken für Mensch und Umwelt sind zu vermeiden, 4. Zeitmaße, die die Umwelt zur selbst stabilisierenden Reaktion benötigt, sind bei anthropogenen Eingriffen zu berücksichtigen.<sup>38</sup> Hier bestehen enge Bezüge zum Vorsorgeprinzip.

Schwerpunkt Umwelt in den Industrieländern. Die größten Abweichungen von einem nachhaltigen Entwicklungspfad ergeben sich in den Industrieländern aus den umweltbelastenden und ressourcenintensiven Lebens- und Wirtschaftsweisen. Die Produktions- und Konsummuster der Industrieländer sind angesichts der natürlichen Grenzen unseres Planeten nicht auf die gesamte Menschheit übertragbar und müssen deshalb geändert werden. Darin besteht für die Industrieländer die entscheidende Herausforderung. Demgegenüber bestehen die größten Anforderungen in den Entwicklungsländern in der Überwindung von Armut und einer wirtschaftlichen Entwicklung.<sup>39</sup>

**Prinzip Vorsorge.** Das Vorsorgeprinzip verlangt, dass trotz Wissenslücken vorsorgend gehandelt werden muss.<sup>40</sup> Dem Entsehen potenzieller Beeinträchtigungen der Umwelt muss möglichst an dessen Ursprung vorgebeugt werden (Aspekt Umwelt). Der Schutz der menschlichen Gesundheit ist zu gewährleisten (Aspekt Gesundheit). Risiken sind zu minimieren. Unterlassenes Handeln würde noch größere und schwerer zu bekämpfende Risiken für nachfolgende Generationen bedeuten. Zielformulierungen einer nachhaltigen Entwicklung müssen an diesem Prinzip orientiert sein.

**Prinzip intergenerative Gerechtigkeit.** Forderung nach Erhaltung der Potenziale, die für die Befriedigung der Bedürfnisse zukünftiger Generationen zur Verfügung stehen müssen.<sup>41</sup>

---

<sup>38</sup> UMWELTBUNDESAMT: Nachhaltiges Deutschland. Wege zu einer dauerhaft umweltgerechten Entwicklung. Berlin 1997, S. 12 sowie DEUTSCHER BUNDESTAG (Hrsg.), 1998, S. 46 und BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT (Hrsg.): Nachhaltige Entwicklung in Deutschland. Entwurf eines umweltpolitischen Schwerpunktprogramms. Bonn 1998, S. 9.

<sup>39</sup> Vgl. SCHUSTER, B.: Strategien nachhaltiger Entwicklung in der Bundesrepublik Deutschland. In: JÄNICKE, M., JÖRGENS, H. (Hrsg.) (2000), S. 153.

<sup>40</sup> Die „Carrying Capacities“, also die Tragfähigkeiten der hochkomplexen natürlichen Systeme, sind unbestimmbar. Nachhaltigkeitstheoretiker sehen die Umweltzerstörung auch als eine Folge der Negation unseres Nichtwissens über die Komplexität der Welt, in der wir leben. Es kommt darauf an, die Erkenntnis unseres Nichtwissens anzuerkennen und daraus einen klugen Umgang (im Sinne des Vorsorgeprinzips) abzuleiten (vgl. z. B. BUSCH-LÜTY (1995), S. 124).

<sup>41</sup> Wie diese Potenziale im Einzelnen aussehen sollen und welche Elemente der natürlichen und künstlichen

Künftige Generationen sollten die gleiche Lebensqualität wie wir heute haben können.<sup>42</sup> Dem langfristigen Erhalt der Produktivität und der immateriellen Werte von Natur und Umwelt kommt somit eine zentrale Bedeutung zu. Damit geht es um das Bewusstsein, dass jede Generation durch die eigene Lebens- und Arbeitsweise die Spielräume der nachfolgenden Generation bestimmt.

**Prinzip intragenerative Gerechtigkeit.** Das Prinzip zielt auf die Überwindung der Benachteiligungen zwischen den Menschen der gegenwärtigen Generation. Die bisher ungleichen materiellen und immateriellen Lebensbedingungen zwischen den sozialen Gruppen und zwischen entwickelten und unterentwickelten Ländern sollen sich annähern.<sup>43</sup>

**Prinzip langfristige Orientierung.** Dieses Prinzip hebt explizit hervor, dass die ökologischen, sozialen und ökonomischen Grundlagen dauerhaft zu sichern sind und die Langfristspektive nicht aus den Augen zu verlieren ist. Bezüge bestehen zum Vorsorgeprinzip und zum Grundsatz der intergenerativen Gerechtigkeit.

### **Politisch-gesellschaftlicher Bereich**

Hier geht es um den Bezug der nachhaltigen Entwicklung zu politischen und gesellschaftlichen Prozessen und damit um umsetzungsrelevante Aspekte. Da die Implementierung von Nachhaltigkeit noch in den Anfängen steckt, wird dieser Bereich stärker kontrovers als konsensual diskutiert. Über den hohen politischen Stellenwert von Brundtland-Bericht und Rio-Konferenz als Impulse für zahlreiche Aktivitäten besteht aber einvernehmen.

**Rolle des Brundtland-Berichts.** Historisch fand der Begriff der Nachhaltigkeit durch die von den Vereinten Nationen eingesetzte „Weltkommission für Umwelt und Entwicklung“ weite Beachtung<sup>44</sup>, die 1987 einen Report mit der Überschrift „Our Common Future“ vorlegte. Die hier gefundene Definition kann als weitgehend anerkannt angesehen werden und bildet eine Art kleinsten gemeinsamen Nenner. Unter „nachhaltiger Entwicklung“ (Sustainable Development) wird dort eine Entwicklung beschrieben, „die den Bedürfnissen der heutigen Generation entspricht ohne die Möglichkeiten künftiger Generationen zu gefährden, ihre eigenen Bedürfnisse zu befriedigen und ihren Lebensstil zu wählen.“<sup>45</sup> Die Definition der Brundtland-

---

Umwelt erhaltenswürdig sind, ist allerdings eine heftig unter Wissenschaftlern, Politikern und Interessenvertretern umstrittene Frage (vgl. Strong versus Weak Sustainability).

<sup>42</sup> Vgl. RENN, O., LEÓN, C. D.: Der Statusbericht 2000 „Nachhaltige Entwicklung in Baden-Württemberg“. In: TA-Informationen 2, 2001, S. 4.

<sup>43</sup> Vgl. z. B. SRU (1994), S. 83.

<sup>44</sup> Die so genannte Brundtland-Kommission, benannt nach der norwegischen Ministerpräsidentin Gro Harlem Brundtland, die den Vorsitz der aus Politikern und Wissenschaftlern aus aller Welt bestehenden Kommission hatte.

<sup>45</sup> Aus: HAUFF, V. (Hrsg.): Unsere gemeinsame Zukunft. Der Brundtland-Bericht der Weltkommission für Umwelt

Kommission ist nicht im Sinne einer Fortschreibung heutiger Konsumniveaus zu verstehen, sondern als Aufforderung, die nach uns kommenden Generationen in ihren Lebensmöglichkeiten nicht einschneidend zu beschränken.<sup>46</sup> Damit verbunden sind vielfältige ökonomische, ökologische, soziale und kulturelle Problemdimensionen, die ein globales, regionales, lokales und zugleich in die Zukunft gerichtetes Handeln erfordern. Der Bericht vermittelt die Erkenntnis, dass eine ökonomische und soziale Entwicklung nicht von den Umweltbedingungen abgespalten werden darf, sondern eine dauerhafte Sicherung der Umweltfunktionen gewähren muss.<sup>47</sup>

**Der „Erdgipfel“ von 1992 als weltweiter Auftakt.** Die Konferenz der Vereinten Nationen für Umwelt und Entwicklung (UNCED), die 1992 in Rio de Janeiro stattfand, hat die Vorstellungen einer nachhaltigen Entwicklung (Sustainable Development) weltweit zu einem zentralen Leitbild der Umwelt und Entwicklungspolitik gemacht. Der Schwerpunkt des Leitbildes wird in der Zusammenführung von wirtschaftlicher Leistungsfähigkeit, sozialer Verantwortung und Umweltschutz gesehen, um faire Entwicklungschancen für alle Staaten zu ermöglichen und die natürlichen Lebensgrundlagen für künftige Generationen zu bewahren.<sup>48</sup> Die Rio Konferenz gilt als Symbol eines neuen Bewusstseins für die gemeinsame Verantwortung der Weltgesellschaften zur Erhaltung der Lebensgrundlagen. Zur Umsetzung des Leitbildes wurde in Rio die *Agenda 21* - ein weltweites Aktionsprogramm für das 21. Jahrhundert - beschlossen. Mit unterschiedlichen Schwerpunkten für Industrie- und Entwicklungsländer werden hier Ziele, Maßnahmen und Instrumente zur Umsetzung des Nachhaltigkeitsprinzips definiert.

**Prinzip qualitative Entwicklung.** Gesellschaftliche Entwicklung ist mehr als die Erhöhung des materiellen Wohlstandes. Entwicklung beinhaltet qualitative Elemente wie Verbesserung der Bildungssituation und größere Freiheitsrechte, Verbesserung der ökologischen Lebensqualität und der Ernährungs- und Gesundheitssituation.<sup>49</sup>

**Tief greifender Wandel der Gesellschaft.** Das menschliche Leben und Wirtschaften scheint an einem Punkt angelangt zu sein, an dem es Gefahr läuft, sich seiner natürlichen

---

und Entwicklung. Greven 1987.

<sup>46</sup> Vgl. UBA (1997), S. 5.

<sup>47</sup> Der Brundtland-Bericht enthält durchaus nicht nur konsensuale Leitbildelemente. Insbesondere die Forderung nach weiterem wirtschaftlichem Wachstum zur Erlangung von Nachhaltigkeit ist stark umstritten. Die Größenordnung des von der Kommission befürworteten industriellen Wachstums steht im Widerspruch zu dem Ziel einer ökologisch nachhaltigen Entwicklung, da höchst wahrscheinlich irreversible Umweltzerstörungen und ein beschleunigter Ressourcenabbau damit verbunden sind. Außerdem, so die Kritik, wird der Überkonsum in den Industriestaaten zu wenig thematisiert. (Vgl. KREIBICH, R. (Hrsg.): Nachhaltige Entwicklung. Leitbild für die Zukunft von Wirtschaft und Gesellschaft. Weinheim und Basel 1996, S. 27.)

<sup>48</sup> Vgl. BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT (Hrsg.) (1998), S. 8.

<sup>49</sup> SRU (1994), S. 83.

Lebensgrundlagen zu berauben.<sup>50</sup> Diese Aussage zieht sich wie ein roter Faden durch die gesamte Nachhaltigkeitsforschung. Nachhaltigkeit, so kann gefolgert werden, ist ein Konzept mit gesellschaftlicher Sprengkraft. Zumeist wird der Konsument immer stärker als Verursacher erkannt, unser gegenwärtiger „way of life“ in Frage gestellt und eine tief greifende Veränderung und Modernisierung unserer Lebens- und Wirtschaftsweise gefordert. Es wird argumentiert, dass eine Übertragung des Wohlstandsmodells der Industrieländer auf die armen Länder den schnellen Kollaps grundlegender ökologischer Funktionen bedeuten würde.<sup>51</sup> Das Vorsorgeprinzip und das Prinzip der intra- und intergenerativen Gerechtigkeit verlangen, dass wir - heute beginnend – Belastungen und Kosten nicht auf andere Menschen, andere Räume und andere Zeiten verlagern.

**Individuelle Komponente.** Jeder einzelne Mensch ist gefragt, sein Handeln immer wieder am Leitbild der Nachhaltigkeit – und seinen handlungsfeldspezifischen Konkretisierungen – auszurichten. Nachhaltigkeit bedeutet in erster Linie eine Hinterfragung des eigenen Lebensstils, dabei geht es vor allem um den Konsum von Gütern und Dienstleistungen. Bei der Verwirklichung einer nachhaltigen Entwicklung nimmt der private Konsum eine Schlüsselstellung ein.<sup>52</sup>

Individuelle Entfaltungsräume sind dort begrenzt, wo die Handlungsspielräume anderer Individuen in ihren Grundrechten bedroht und/oder verletzt werden oder gesellschaftliche Grundwerte bedroht sind.<sup>53</sup>

### **Ökonomischer Bereich**

Im Hinblick auf den ökonomischen Bereich werden Fragen der Schaffung und Erhaltung der Effizienz von wirtschaftlichen Strukturen und des Umgangs mit Ressourcen zur Befriedigung menschlicher Bedürfnisse behandelt.

**Prinzip Ressourceneffizienz.** Die Steigerung der Ressourceneffizienz gehört zu den zentralen Forderungen der ökonomischen Dimension. Danach muss es darum gehen, die Natur effizienter zu nutzen als es heute üblich ist, um so zu einer Entkopplung zwischen Naturverbrauch und Wohlstand zu kommen.<sup>54</sup> Die modernen Probleme der Ökologie stehen in

---

<sup>50</sup> Vgl. UBA (1997), S. 5.

<sup>51</sup> Ebenda, S. 2 ff.

<sup>52</sup> Vgl. RENN, O.: Agenda 21 – Unterwegs in eine nachhaltige Zukunft. In: Ministerium für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg (Hrsg.): Umwelt und Verkehr. Anstöße vor Ort. Filderstadt 2001.

<sup>53</sup> Vgl. DEUTSCHER BUNDESTAG (Hrsg.) (1998), S. 40.

<sup>54</sup> Ressourceneinsparung und industrielle Entwicklung sind nach Meinung des Wuppertal Instituts kein Gegensatz. Im Gegenteil, es gibt eine Vielzahl von Maßnahmen, die gegenüber einer trendgemäßen Entwicklung zu geringeren Kosten führen (so genannte „no regret“-Maßnahmen, deren Umsetzung unabhängig von ihrem Beitrag zum Umweltschutz volkswirtschaftlich sinnvoll ist). <<http://www2.wupperinst.org/Publikationen/Presse/>



einem direkten Zusammenhang mit dem Verbrauch von „Natur“, d. h. von Fläche, Energie, Wasser und festen Rohstoffen. Da Produzieren und Konsumieren auf intensiver Naturnutzung beruhen, ergibt sich ein Konflikt mit der Wirtschaft und mit den Konsumenten. Es wird zumeist als eine Aufgabe der Politik gesehen, die technisch mögliche Vervierfachung oder gar Verzehnfachung der Ressourcenproduktivität voranzutreiben und zu einem Vorteil für die Wirtschaft zu gestalten.<sup>55</sup>

Verstärkte Anstrengungen sind erforderlich, um technische Konzeptänderungen z. B. im Fahrzeugbereich voranzubringen. Politisch sollte dafür gesorgt werden, dass Kraftstoffsparen für die Autofahrer lohnender wird. Dies ist gleichzeitig die Voraussetzung dafür, dass die Autohersteller energieeffiziente Fahrzeuge mit größerem Nachdruck entwickeln.<sup>56</sup> Zu berücksichtigen ist aber auch, dass viele Verbesserungen der letzten Jahre im Fahrzeugbereich durch das Wachstum des Kraftfahrzeugverkehrs regelrecht „aufgefressen“ wurden (so genannte Rebound-Effekte). Auch der Trend zu immer größeren und schwereren Autos trägt hierzu bei.<sup>57</sup> Einspareffekte durch bessere Umweltnutzung müssen höher sein als die zusätzliche Ressourceninanspruchnahme durch Wachstum von Produktion und Konsum. Solange erhöhte Ressourcenproduktivität durch zusätzliches Wachstum kompensiert wird, führt dies nicht zu einer Verbesserung der Umweltbedingungen.<sup>58</sup>

*Zusammenfassend für die konsensualen Konzeptelemente* kann damit festgehalten werden, dass der Nachhaltigkeitsbegriff und der Nachhaltigkeitsprozess spätestens seit der Rio-Konferenz für Umwelt und Entwicklung eine weltweite Verbreitung erfahren haben. Es besteht Einigkeit darüber, dass im Rahmen einer nachhaltigen Entwicklung grundlegende ethisch begründete Prinzipien sowie Handlungsgrundsätze im Umgang mit den natürlichen Ressourcen berücksichtigt werden müssen. Dabei sind im Sinne der Vorsorge Risiken für Umwelt und Gesundheit zu minimieren und die Bedürfnisse der zukünftigen Generationen aber auch aller heute lebenden Menschen zu beachten. Die Langfristperspektive und eine interdisziplinäre Problemwahrnehmung sollen für das menschliche Handeln bestimmend sein.

---

[20001/02\\_2001.html](#)>

<sup>55</sup> Von WEIZSÄCKER schlägt in diesem Zusammenhang den Abbau umweltschädlicher Subventionen und die Einführung einer ökologischen Steuerreform - zur Verlagerung der Abgabelasten vom Faktor Arbeit auf den Faktor Natur - vor. Vgl. VON WEIZSÄCKER, E. U.: Ökologie, Ökonomie und Politik. In: Jahrbuch Ökologie 2000. München 1999, S. 38-42.

<sup>56</sup> Vgl. PETERSEN, R., DIAZ-BONE, H.: Das Drei-Liter-Auto. Berlin 1998, S. 201.

<sup>57</sup> Ebenda, S. 13.

<sup>58</sup> Vgl. RENN, KNAUS, KASTENHOLZ (1999), S. 22 f.

### 3.2 Kontroverse bzw. unausgereifte Konzeptelemente

Die folgenden Punkte werden in vielen Veröffentlichungen weitaus weniger berücksichtigt, sie erfordern noch erhebliche Forschungsanstrengungen und werden meist gegensätzlich diskutiert. Im Gegensatz zu den eben angeführten „konsensualen Konzeptelementen“ sollen sie als „kontroverse Konzeptelemente“ bezeichnet werden. Um eine konsistente Argumentation zu fördern und einer nicht beabsichtigten Auslegung vorzubeugen, sollte im Rahmen von wissenschaftlichen Arbeiten auf dem Gebiet der Nachhaltigkeitsforschung für diese Aspekte ein Standpunkt gefunden und offen gelegt werden. Wie in der Darstellung der konsensualen Konzeptelemente werden die verschiedenen Gesichtspunkte unter den Überschriften der herausgearbeiteten Bereiche vorgestellt.

#### Theoretisch-wissenschaftlicher Bereich

Wie im vorhergehenden Kapitel dargestellt, besteht im theoretisch-wissenschaftlichen Bereich weit gehender Konsens im Hinblick auf den theoretischen Ursprung des Leitbildes der Nachhaltigkeit, den prozessualen Charakter einer nachhaltigen Entwicklung sowie die ganzheitliche und interdisziplinäre Perspektive. Diesem umfassenden Grundverständnis steht auf der anderen Seite ein wissenschaftlicher Diskurs über die Konkretisierung und Gewichtung der Nachhaltigkeitsdimensionen sowie über die Rolle der Wissenschaft selbst und die Formulierung von Zielgrößen für Nachhaltigkeit gegenüber. Die zentralen Argumente werden im Folgenden wiedergegeben. Die Arbeit als Ganzes ist als ein Beitrag zur handlungsfeldspezifischen Konkretisierung dieser Fragen anzusehen.

**Unterschiedlicher Konkretisierungsgrad in den drei Dimensionen.** Die wissenschaftlichen Grundlagen zu den ökonomischen und sozialen Bedingungen einer nachhaltigen Entwicklung sind weit weniger ausgearbeitet als zur ökologischen Dimension. Auch in den Bereichen ökonomischer und sozialer Ordnungen bestehen Grenzen der Belastungsfähigkeit, die bei Überbeanspruchung zum Zusammenbruch der Systeme führen können (z. B. in Systemen der sozialen Sicherung). Ziel der Nachhaltigkeitsforschung ist es, neben der ökologischen auch die soziale und ökonomische Leistungsfähigkeit sicherzustellen, die sich zudem wechselseitig bedingen. Zielfestlegungen hierfür sind eher qualitativer als quantitativer Art.<sup>59</sup>

**Bedeutung der ökonomischen und sozialen Dimension.** Dem Grundkonsens, dass im Rahmen einer nachhaltigen Entwicklung neben dem Schutz der ökologischen Grundlagen auch die soziale und ökonomische Komponente berücksichtigt werden muss, steht entge-

---

<sup>59</sup> Vgl. DEUTSCHER BUNDESTAG (Hrsg.) (1998), S. 30 ff.

gen, dass kaum Einigkeit darüber besteht, was das für die konkrete Politikgestaltung bedeutet. Vielmehr wird die Verwirklichung einer so anspruchsvoll konzipierten Nachhaltigkeitsstrategie als wenig realistisch eingestuft. Es besteht die Gefahr der Überforderung der Politik, die letztlich zu einer Entwertung des Ansatzes einer langfristigen zielorientierten Politikgestaltung führen könnte.<sup>60</sup> Daraus wird von politikwissenschaftlicher Seite gefordert, dass eine am Leitbild der nachhaltigen Entwicklung ausgerichtete Strategie auf die ökologisch kritischen Effekte ausgerichtet sein sollte, insbesondere auf die bisher ungelösten „schleichenden“ Umweltprobleme und die Akkumulationen von Umweltbelastungen, deren Dringlichkeit oft nicht durch unmittelbare Erfahrungen deutlich wird (Bodenkontaminationen, Flächenverbrauch, Treibhauseffekt etc.). Das Vorsorgeprinzip und die Langfristorientierung – als zentrale konstitutive Leitbildelemente der Nachhaltigkeit – werden hier am stärksten betont. Bei dieser ökologischen Orientierung des Konzeptes müssen allerdings die *ökonomischen und sozialen Implikationen* – und damit alle drei Dimensionen der nachhaltigen Entwicklung – berücksichtigt werden. Positive Auswirkungen auf andere Bereiche im Sinne von „win-win-Lösungen“ sollten herausgearbeitet werden.<sup>61</sup>

**Formulierung geeigneter Zielgrößen für eine Nachhaltigkeitsstrategie.** Zieldefinitionen (Qualitäts- und Handlungsziele) für relevante Kenngrößen der Nachhaltigkeit sind Gegenstand intensiver wissenschaftlicher Auseinandersetzung. Sie basieren sowohl auf wissenschaftlichen Grundlagen als auch auf Werturteilen, die sich an den Prinzipien der Nachhaltigkeit orientieren. Eine zielorientierte Strategie bietet zahlreiche Vorteile: Sie hilft den gesellschaftlichen Diskussionsprozess auf dringende Themen zu lenken, langfristige Umweltprobleme zu vergegenwärtigen, Wirkungen der Politik zu überprüfen, Veränderungsdruck auszuüben und langfristige, kalkulierbare Rahmenbedingungen für die staatlichen und gesellschaftlichen Akteure zu schaffen.<sup>62</sup>

**Berücksichtigung der Bedeutung von Zeit und Geschwindigkeit.**<sup>63</sup> Die Zeit ist eine grundlegende Kategorie der Natur. Obwohl das Leitbild der Nachhaltigkeit explizit die zeitli-

---

<sup>60</sup> Vgl. JÄNICKE, M., JÖRGENS, H., KOLL, C.: Elemente einer deutschen Nachhaltigkeitsstrategie – Einige Schlussfolgerungen aus dem internationalen Vergleich. In: JÄNICKE, M., JÖRGENS, H. (2000), S. 223.

<sup>61</sup> Vgl. JÄNICKE, M., JÖRGENS, H., KOLL, C. (2000), S. 221 ff.

Die zu starke Betonung der ökonomischen Dimension erhöht nach Meinung von JÄNICKE oftmals die Konfusion und kommt eher einer Verhinderungsstrategie gleich. Dabei wird meist unterstellt, dass nur das gegenwärtige Wirtschaftssystem Wohlstand und Arbeitsplätze sichern kann. Die wirtschaftlichen Vorteile einer langfristigen, ökologisch orientierten Strategie werden übersehen. So kann eine wachsende Umweltnachfrage vor dem Hintergrund einer global wachsenden Bevölkerung und Güterproduktion, bei prinzipiell begrenzten Aufnahmekapazitäten für Umweltbelastungen, als kalkulierbare, sichere Präferenz gelten. Langfristig unvermeidbare Umweltschutzmaßnahmen können mit wirtschaftlichen Vorteilen verbunden werden (vgl. JÄNICKE, M., 2000, S. 5 ff).

<sup>62</sup> Vgl. Jänicke, M., Jörgens, H., Koll, C., 2000, S. 224 ff. In Kapitel 7 werden aufbauend auf einer Analyse wissenschaftlicher Grundlagen Zieleempfehlungen für das Handlungsfeld Verkehr erarbeitet.

<sup>63</sup> Im Themenheft „Von der Zeitnot zum Zeitwohlstand. Auf der Suche nach den rechten Zeitmaßen“ der „Politischen Ökologie“, Heft 57/58, 1999, werden in zahlreichen Beiträgen unterschiedliche Aspekte von nachhaltigen Zeiten und Zeitenvielfalt behandelt.

che Dimension beinhaltet, wird die Zeit und die Zeitenvielfalt im wissenschaftlichen Nachhaltigkeitsdiskurs bisher wenig berücksichtigt.

Die „Zeit-Ökologie“<sup>64</sup> kommt zu dem Schluss: Je mehr Systeme, desto mehr Zeiten gibt es - je größer die Vielzahl der Zeiten, desto größer ist die Stabilität von Systemen.<sup>65</sup> Natürliche Rhythmen und Zeitskalen sind in einem stabilisierenden Sinne vielfältig miteinander verschränkt.<sup>66</sup> Nachhaltigkeit bedeutet, die Vielfalt der Zeiten innerhalb der ökologischen, ökonomischen und sozialen Systeme zu berücksichtigen und Entscheidungen an den spezifischen Systemzeiten zu orientieren. Dem steht die Logik der Zeitverkürzung und Zeitverdichtung unseres Wirtschaftssystems entgegen, die mit der Langsamkeit natürlicher Systeme und menschlicher Individuen nicht kompatibel ist.

Im Kontext der Verkehrsproblematik weisen einige Autoren darauf hin, dass ein maßgebliches Leitbild unseres „fossilen Zeitalters“ die Geschwindigkeit ist – mit entsprechenden Wirkungen auf die Zeit- und Raumregime. Es wird argumentiert, dass die „Beschleunigungsgesellschaft“ nur scheinbar zu Zeitersparnis führt, denn Zeitgewinne im Verkehr werden in weitere Entfernungen (Zersiedelung und Zentralisierung) und in eine höhere Dichte an Erledigungen umgesetzt. Auch ökologisch betrachtet hat die Beschleunigung von Fahrzeugen negative Konsequenzen: aufgrund von Widerstand und Reibung erhöht sich bei einem Fahrzeug der Energieumsatz (und damit die Emissionen) nicht einfach linear, sondern überproportional zum Anstieg der Geschwindigkeit. Nachhaltigkeit, so wird argumentiert, erfordert auch eine Entschleunigung sowie Geschwindigkeitsobergrenzen; damit verbunden sind kürzere Distanzen durch eine dichtere Funktionsmischung im Nahraum („Stadt der kurzen Wege“).<sup>67</sup>

**Ambivalenzen der Wissenschafts- und Technologieentwicklung.** Hier geht es um die Frage, ob im Rahmen einer nachhaltigen Entwicklung von Seiten der Wissenschaft alles gemacht werden darf was machbar ist oder genauer gesagt, wo aus ethischer Sicht wissenschaftliche Grenzen anzusetzen sind. Ein kritisches Wissenschaftsverständnis stellt vor dem

<sup>64</sup> Die Forschungsrichtung der „Ökologie der Zeit“ sieht in der Vernachlässigung der Zeitdimension eine Wurzel der sozial-ökologischen Krise. Die systematische Einbeziehung der Zeit in alle ökologisch relevanten Zusammenhänge ist ein wesentlicher Schritt, um der Krise zu begegnen. „Zeitökologie“ ist die Suche nach kulturellen Zeitmaßen, die an die Rhythmen anderer Systeme zeitlich angepasst sind. Die Abstimmung der menschlichen mit der vielfältigen natürlichen Dynamik und das Erkennen, dass menschliches Leben an die Einhaltung von Maßverhältnissen gebunden ist, die menschlicher Verfügungsgewalt entzogen sind, spielen für das Erlangen von Nachhaltigkeit eine wesentliche Rolle. Siehe ausführlicher hierzu: Politische Ökologie, Heft 57/58, 1999.

<sup>65</sup> Vgl. KÜMMERER, K.: Rettet die Zeitvielfalt. In: Politische Ökologie, Heft 57/58, 1999, S. 32-35.

<sup>66</sup> Beispielsweise führen die Begradigung der Flüsse und das Vernichten der vielfältigen Auenlandschaft, die als Rückstaufläche für eine Entzerrung von Niederschlägen sorgt, zur Zerstörung zeitlicher Pufferkapazitäten. Die Häufigkeit von Hochwasserereignissen nimmt zu.

<sup>67</sup> Vgl. BUND/MISEREOR (Hrsg.): Zukunftsfähiges Deutschland. Ein Beitrag zu einer global nachhaltigen Entwicklung. Basel 1996, S. 153 ff. und KNOFLACHER, H.: Stehzeuge. Der Stau ist kein Verkehrsproblem. Wien 2001, S. 34 ff.

Hintergrund der Nachhaltigkeit risikoreiche Forschungs- und Entwicklungspfade mehr und mehr in Frage. Die sich abzeichnenden Risiken stehen oftmals in keinem Verhältnis zum erwartbaren Nutzen für die menschliche Zivilisation. Das Konzept der Nachhaltigkeit sieht Wissenschaft und Technik in erster Linie als Werkzeuge an, um die großen ökologischen, sozialen und ökonomischen Herausforderungen zu bewältigen.<sup>68</sup>

In Bezug auf die Umwelt formuliert: Auf Dauer zahlt sich kein Fortschritt aus, der grundlegenden Bedingungen der Natur zu wider läuft, vielmehr kann als Fortschritt nur bezeichnet werden, was von den Bedingungen der Natur mitgetragen wird.<sup>69</sup>

**Abwägung von Zielkonflikten.**<sup>70</sup> Bei der Orientierung an einer nachhaltigen Entwicklung kommt es bei konkreten Planungsfragen immer wieder zu Zielkonflikten. Geht es z. B. um den Ausbau eines Flughafens, sind Zielkonflikte zwischen ökonomischen Interessen wirtschaftlicher Akteure, ökologischen Belangen und den Interessen der Anwohner nach Ruhe unvermeidlich. Derartige Konflikte können aufgrund der Gegensätzlichkeit der Interessen nicht immer nach dem Konsensprinzip gelöst werden. Dem Anspruch, ökologischen, ökonomischen und sozialen Anforderungen innerhalb eines Projektes gleichermaßen gerecht werden zu wollen, kann nicht immer entsprochen werden. Ein konstruktiver Nachhaltigkeitsdiskurs darf die Widersprüche der Interessen nicht leugnen, sondern muss die Ambivalenzen herausarbeiten und sorgfältig abwägen.

### **Ethisch-normativer Bereich**

Als konsensualer Aspekt des ethisch-normativen Bereichs gilt, dass eine nachhaltige Entwicklung letztlich nicht wissenschaftlich, sondern ethisch begründet ist. Die sittliche Forderung der Gleichbehandlung der Bedürfnisse heutiger und künftiger Generationen ist ein Kern des Leitbilds. Wie gezeigt lassen sich aus dieser Prämisse grundlegende Prinzipien ableiten. Neben den erwähnten konsensualen ethisch-normativen Konzeptelementen gibt es auch solche, über die weniger Einvernehmen besteht, die weniger konkret ausformuliert oder weniger bekannt sind. Die ethische Diskussion bleibt nicht bei der erwähnten bedürfnisorientierten Definition stehen, sondern versucht das Handeln des Menschen im Hinblick auf Nachhaltigkeit weiter sittlich zu begründen und in die Sichtweise einer umfassenden Umweltethik zu integrieren. Auch ist in diesem Zusammenhang eine Auseinandersetzung mit der anthropozentrischen und biozentrischen Sichtweise wesentlich, weil der Standpunkt der Akteure hier-

---

<sup>68</sup> Vgl. hierzu KREIBICH, R.: Wir können auch anders. Wirtschaft und Gesellschaft zwischen Dekadenz und Zukunftsfähigkeit. In: Politische Ökologie, Heft 65, 2000, S. 44-47.

<sup>69</sup> SRU (1994), S. 12.

<sup>70</sup> Hier wird ein Aspekt herausgearbeitet, der bei der Veranstaltung „Nachhaltige Entwicklung als Ideologie“ im Berliner Abgeordnetenhaus am 25.01.2001 intensiv diskutiert wurde.

zu das Ausmaß der zulässigen menschlichen Eingriffe in den Naturhaushalt bestimmt. Diese „kontroversen“ Aspekte werden im Folgenden ausgeführt.

**Formulierung einer umfassenden Sustainability-Ethik.** Für eine umfassende „Sustainability-Ethik“ – die ja letztlich im Zentrum der normativen Nachhaltigkeitsidee steht und das Fundament für einen Umdenkprozess im menschlichen Handeln bildet – gibt es noch kein geschlossenes Konzept. Eine Auseinandersetzung mit ethischen Fragen ist aber unausweichlich. In der Literatur finden sich Grundzüge, denen ein derartiger ethischer Ansatz folgen könnte.<sup>71</sup> Die zusammenzuführenden Schlüsselbegriffe sind „human-naturales Gesamtsystem“, „Prinzip Verantwortung“ und „Prinzip Solidarität“.

Danach sind erstens sowohl die Umweltprobleme als auch die humanen Erfordernisse gleichermaßen zu betrachten. Ob Ziele einer nachhaltigen Entwicklung erreicht werden, kann nur ganzheitlich für das „human-naturale Gesamtsystem“ beantwortet werden. Es sollte stärker erkannt werden, dass sich alles Handeln in einem vernetzten System vielfacher Abhängigkeiten und Beziehungen abspielt. Gleichzeitig ist das Verständnis dieses Systems noch unzureichend (vgl. auch „Prinzip Retinität“).

Es muss zweitens gefragt werden, welche ethischen Leitprinzipien vor dem Hintergrund einer nachhaltigen Entwicklung gelten sollten. Die Notwendigkeit einer *neuen* Ethik „für die technologische Zivilisation“ hat bereits JONAS in den frühen 80er Jahren erkannt<sup>72</sup>. Die herkömmliche Ethik, die nach JONAS eine „Gegenwartsethik“ darstellt, erfasst nicht die Dimension der Zukunft. Die langfristigen Folgen des menschlichen Handelns müssen berücksichtigt werden, und zwar „in Raum- und Zeithorizonten, die denen der Taten entsprechen“. Oder anders ausgedrückt: „Die Reichweite unserer Verantwortung muss der Reichweite unseres enormen Eingriffsvermögens in den weltweiten Naturhaushalt entsprechen.“<sup>73</sup>

Die „human-naturale“ Sichtweise und das Jonas'sche „Prinzip Verantwortung“ sollten drittens durch das „Prinzip Solidarität“ ergänzt werden. Durch die zunehmenden Spätfolgen menschlicher Handlungen werden zukünftige Generationen in heutige Entscheidungsfindungen mit einbezogen. „Generative Solidarität“ bedeutet die Verpflichtung zur Sicherung der grundlegenden ökologischen Bedingungen, um zukünftigen Generationen ein menschenwürdiges Leben zu ermöglichen.

Ziel muss es sein, derartige ethische Ansätze für eine nachhaltige Entwicklung bewusst zu machen, damit Menschen ihr Verhalten nach den Prinzipien Verantwortung und Solidarität

---

<sup>71</sup> Vgl. ÖMER, B.: Ökologische Leitplanken einer nachhaltigen Entwicklung. Umsetzungsorientierte Modellbildung zur Transformation ökologischer Lebensprinzipien in gesellschaftliche Werte. Endbericht. Wien 2000.

<sup>72</sup> JONAS, H.: Das Prinzip Verantwortung. Versuch einer Ethik für die technologische Zivilisation. Berlin 1984.

<sup>73</sup> UMWELTBUNDESAMT (1997), S. 22.

ausrichten.

**Prinzip Retinität („Gesamtvernetzung“).** Dieses Prinzip ist dem eben erläuterten Begriff des „human-naturalen Gesamtsystems“ ähnlich. Es beinhaltet die Forderung nach der Einbindung der menschlichen Kulturwelt – mitsamt der Dynamik der sie bestimmenden Wirtschaft - in das sie tragende Netzwerk der Natur. Zugleich ist dieses Prinzip die Forderung nach einer Hinwendung zum Modell der Entkopplung von wirtschaftlicher Entwicklung und Ressourcenverbrauch. Der SACHVERSTÄNDIGENRAT FÜR UMWELTFRAGEN sieht darin das Schlüsselprinzip einer umfassenden Umweltethik: Der Mensch als Vernunftwesen wird der Verantwortung für die Natur nur gerecht, wenn er die „Gesamtvernetzung“ all seiner zivilisatorischen Tätigkeiten und Erzeugnisse mit der ihn tragenden Natur zum Prinzip seines Handelns macht.<sup>74</sup>

**Anthropozentrische kontra biozentrische Sichtweise.** Der Begriff der nachhaltigen Entwicklung ist nach vorherrschender Meinung anthropozentrisch geprägt, stellt also den Menschen und seine Bedürfnisse in den Mittelpunkt. Die Hervorhebung der Bedürfnisse der heutigen und zukünftigen Generationen und die Sichtweise, dass die Natur allein aufgrund ihres Nutzens für den Menschen erhaltenswert ist, macht die anthropozentrische Perspektive im Nachhaltigkeitskonzept deutlich. Die Bedeutung der ökologischen Vielfalt resultiert hier aus ihrem Beitrag zur grundlegenden Ökosystemstabilität und damit der Vermeidung von zukünftigen Schäden für den Menschen.

Eine biozentrische Sichtweise hebt im Gegensatz dazu das gleiche Recht auf Lebensentfaltung aller Lebewesen hervor sowie den Eigenwert der Natur, der nicht von der Funktion abhängt, den sie aus Sicht des Menschen erfüllt. Die Belange des Menschen stehen nicht über jenen der Natur.<sup>75</sup> Aus der biozentrischen Idee kann streng genommen gefolgert werden, dass jegliche Eingriffe in die Natur durch den Menschen zu unterlassen sind, damit die Eigenrechte der anderen Lebewesen nicht gefährdet werden. Eine extreme Deutung der anthropozentrischen Sichtweise hingegen kennt keine eigenen Ansprüche der Natur, zum Zwecke des Aufbaus seiner eigenen Zivilisation darf der Mensch die Natur ausbeuten.<sup>76</sup>

Die Übergänge zwischen den Konzeptionen sind als fließend anzusehen. Auch eine „schwache“ biozentrische Sichtweise kann die Vorrangigkeit der menschlichen Interessen anerkennen und ein „gemäßigter“ Anthropozentrismus kann sich in Bezug auf den Umgang mit der Natur der biozentrischen Sichtweise nähern. Dabei kann der Natur als Schutzobjekt vor

---

<sup>74</sup> SACHVERSTÄNDIGENRAT FÜR UMWELTFRAGEN (SRU): Umweltgutachten 1994. Für eine dauerhaft umweltgerechte Entwicklung. Wiesbaden 1994, S. 5 und 19.

<sup>75</sup> Vgl. SPILLMANN, W. et al.: Nachhaltigkeit: Kriterien im Verkehr. Berichte des NFP 41 "Verkehr und Umwelt", Bericht C5. Bern 1998.

<sup>76</sup> Vgl. KNAUS, A., RENN, O.: Den Gipfel vor Augen. Unterwegs in eine nachhaltige Zukunft. Marburg 1998, S. 33.

menschlichen Eingriffen ein vom Menschen erwünschter Existenzwert zugesprochen werden.<sup>77</sup>

### **Politisch-gesellschaftlicher Bereich**

Politisch-gesellschaftliche Aspekte betreffen die Umsetzung des Nachhaltigkeitsleitbildes. In diesem Bereich gibt es noch viele offene Fragen, die auch Gegenstand der Forschung sind und deshalb z. T. auch der wissenschaftlichen Dimension in der vorliegenden Matrix zugeordnet werden könnten. Relevante Fragen sind die Bedeutung von Partizipation innerhalb des Nachhaltigkeitskonzepts, die Erarbeitung adäquater Politikformen für die unterschiedlichen räumlichen und thematischen Ebenen und effektive Nachhaltigkeitsstrategien und geeignete Umsetzungsinstrumente. Politisch muss auch geklärt werden, welche Prioritäten im Nachhaltigkeitsprozess gesetzt werden. Ferner sollte die Gesellschaft sich ernsthaft mit der Frage auseinandersetzen, welche Lebensqualität wirklich für erstrebenswert gehalten wird. In den folgenden Kapiteln dieser Arbeit wird an geeigneter Stelle auf die hier erläuterten Aspekte eingegangen und versucht, diese Fragen exemplarisch zu beantworten.

**Partizipation.** In der Diskussion um Nachhaltigkeit konnte sich die Festlegung auf eine vierte, „institutionelle Dimension“ noch nicht durchsetzen. Inhaltlich geht es in erster Linie um partizipativ angelegte Planungsverfahren, bei denen die Orts- und Alltagskompetenzen von Bürgerinnen und Bürgern einbezogen werden, um so die Problemsicht der professionellen Akteure zu ergänzen.<sup>78</sup> Bei der Umsetzung einer nachhaltigen Entwicklung muss die Teilhabe der Bürgerinnen und Bürger (auch im Sinne einer zukunftsfähigen Demokratie) aber in jedem Fall gewährleistet sein.

**Formen der Politik auf verschiedenen Ebenen.** Welche Politikformen im Rahmen einer nachhaltigen Entwicklung adäquat sind, ist nicht geklärt. Diese Frage muss differenziert nach räumlichen Ebenen und verschiedenen Handlungsfeldern beantwortet werden. Die für eine nachhaltige Entwicklung so relevante Frage der langfristigen, weltweiten Umweltvorsorge spielt im gegenwärtigen politischen Kalkül nur eine geringe Rolle. Gleichzeitig ist die herkömmliche Form des politischen Engagements der Betroffenen nicht zu erwarten, weil die Hauptbetroffenen noch gar nicht geboren sind und weil der geographische Ort der Verursachung nicht mit dem Ort der Schäden zusammenfällt.<sup>79</sup>

---

<sup>77</sup> Vgl. KNAUS, A., RENN, O. (1998), S. 34.

<sup>78</sup> Vgl. WUPPERTAL INSTITUT FÜR KLIMA, UMWELT, ENERGIE: Definition von Handlungszielen für eine sozial- und umweltverträgliche Mobilitätsgestaltung in Nordrhein-Westfalen. Wuppertal 1999, S. 28.

<sup>79</sup> Vgl. VON WEIZSÄCKER, E. U. (1999), S. 40.



Weiter wird angesichts der heutigen Trends von *Globalisierung, Deregulierung und Digitalisierung* eine Entmachtung der demokratisch legitimierten Politik befürchtet. Der globale Wettbewerb der Global Players könnte zur obersten Steuerungsinstanz werden. Das eher nachhaltige Gegenbild dazu wäre eine zivilgesellschaftlich erneuerte Demokratie, deren oberste Steuerungsinstanz die global gültigen Menschenrechte sind. Zivilgesellschaftliche Gruppen treiben hier die Agenda 21 auf allen räumlichen Ebenen voran.<sup>80</sup>

**Suche nach spezifischen Nachhaltigkeitsstrategien und Instrumenten.** Über die Inhalte einer gesellschaftlichen Reformstrategie wird gestritten. Auf jeder räumlichen Ebene müssen eigene strategische Vorgehensweisen und geeignete Instrumente gefunden und getestet werden. Ein umweltpolitisches Wunderinstrument gibt es nicht, ein Instrumentenmix hat dagegen Aussicht auf Erfolg. Beispiele für die nationale Ebene sind die Ökosteuer und handelbare Zertifikate für mengenmäßig beschränkte Emissionen (Prinzip „deckeln und handeln“). Beispiele, die für die nationale und kommunale Ebene gleichermaßen relevant sind, sind Nachhaltigkeitsindikatoren, Qualitäts- und Handlungsziele sowie Dialogprozesse zur Erweiterung der Partizipation.

**Prioritätensetzung im Rahmen nachhaltiger Entwicklung.** Über die Frage, welche Handlungsschwerpunkte und Themen im Kräftefeld Ökologie-Ökonomie-Soziales zu setzen sind, gibt es auf den verschiedenen administrativen Ebenen Kontroversen. Unterschiedliche Akteure haben unterschiedliche Interessen und Auffassungen und auf den verschiedenen räumlichen Handlungsebenen wird der Handlungsdruck unterschiedlich wahrgenommen. Es existiert keine allgemein anerkannte Methode, um eine Prioritätenliste zu entwickeln. Hier müssen demokratische Verfahren, die nachhaltigkeitsrelevante Zusammenhänge und wissenschaftliche Erkenntnisse hervorheben, eingesetzt werden.

**Neue gesellschaftliche Lebensvorstellungen.** Hier geht es um die Fragen, wie Menschen heute und morgen leben sollten, was ein „gutes Leben“ ist und warum Menschen an zukunftsfähigen Lebensstilen interessiert sein sollten. Auch die Frage der ökologischen Lebensqualität im Wohnumfeld wird in diesem Rahmen diskutiert. Entsprechende Leitbilder sollten sowohl kulturell einladend als auch ökologisch tragfähig sein und auf konkreten Beispielen aufbauen.<sup>81</sup> Derartige Werte, die sich auf Grundzüge eines guten menschlichen Le-

---

<sup>80</sup> Vgl. KREIBICH, R.: Wir können auch anders. Wirtschaft und Gesellschaft zwischen Dekadenz und Zukunftsfähigkeit. In: Politische Ökologie, Heft 65 (2000), S. 44-47.

<sup>81</sup> Auf den Internetseiten des Wuppertal Instituts gibt es die ständig aktualisierte Rubrik „Bilder eines guten Lebens“ der „Arbeitsgruppe neue Wohlstandsmodelle“. Die „Bilder eines guten Lebens“ sollen anschaulich machen, dass Beispiele für zukunftsfähiges Leben nicht erdacht werden müssen, sondern bereits praktiziert werden. Interessierte sind aufgerufen, Anregungen, Beispiele und Literaturhinweise einzubringen. <[http://www.wuppertalinst.org/Gutes\\_Leben/index1.html](http://www.wuppertalinst.org/Gutes_Leben/index1.html)>

Die Studie „Zukunftsfähiges Deutschland“ des WUPPERTAL INSTITUTS enthält ein ausführliches Kapitel zu gesellschaftlichen Leitbildern. Sie betreffen z. B. das rechte Maß für Zeit und Raum, Perspektiven der Städte und des ländlichen Raums sowie eine globale Nachbarschaft mit den Ländern des Südens. Beinahe schon zum geflügel-

bens beziehen werden als eudämonistische Werte bezeichnet.<sup>82</sup> Im Kontext der Nachhaltigkeitsdiskussion gewinnen eudämonistische Werte zunehmend an Bedeutung.<sup>83</sup>

**Bildung für Nachhaltigkeit.** Im Rahmen einer Bildung für Nachhaltigkeit wird u. a. eine konsequente Reform des herrschenden Bildungssystems gefordert, bei der praxisorientierte Lernformen (Projektunterricht) einen hohen Stellenwert bekommen. Praktische und didaktische Teilaufgaben sind hierbei nachhaltigkeitsrelevantes Komplexitätslernen (in Zusammenhängen und Wechselbeziehungen denken), Antizipationslernen (zukünftige Wechselwirkungsweisen reflektieren) und Kooperationslernen (Berücksichtigung von Sichtweisen und Lebenslagen anderer Menschen und Kulturen). Im Hinblick auf eine nachhaltige Entwicklung sollte ein ökologisches Problembewusstsein vermittelt werden, welches für die Vernetzung der ökologischen mit den sozialen und ökonomischen Fragen sensibilisiert.<sup>84</sup>

### Ökonomischer Bereich

Inwieweit sind natürliche Ressourcen, die im Wirtschaftsprozess verbraucht werden, ersetzbar und welche Bedeutung kommt dem Wirtschaftswachstum vor dem Hintergrund einer nachhaltigen Entwicklung zu? Welche Beziehung besteht zwischen einer nachhaltigen Entwicklung und Kostenwahrheit? Diese Fragen werden im Zusammenhang Ökonomie und Nachhaltigkeit intensiv diskutiert und hier am Beispiel der Auseinandersetzung um eine starke bzw. eine schwache Nachhaltigkeit, am Beispiel der Internalisierung externer Kosten und anhand von Argumenten im Kontext Nachhaltigkeit und Wirtschaftswachstum erläutert.

**Strong versus Weak Sustainability.** In der umweltökonomischen Diskussion über die ökologischen Anforderungen an eine nachhaltige Entwicklung, geht es um die Frage der Substitutionsfähigkeit von natürlichem Kapital (Gesamtheit der natürlichen Ressourcen, ohne Zutun

---

ten Wort ist das Leitbild „gut leben statt viel haben“ geworden (vgl. BUND/MISEREOR (Hrsg.), 1996).

Im Hinblick auf das Themenfeld „Verkehr und Lebensstile“ soll auf zwei Initiativen hingewiesen werden. Das Institut für Landes- und Stadtentwicklungsforschung des Landes Nordrhein-Westfalen (ILS) hat auf seinen Internetseiten ein Informationsnetzwerk für autoarme Stadtquartiere eingerichtet. „Autoarmes Wohnen“ (bzw. „autofreies“ oder auch „autoreduziertes Wohnen“) bezeichnet ein Wohnangebot, das sich an Haushalte ohne (eigenes) Auto richtet, mit dem Ziel, für diese Vorteile zu schaffen wie z. B. die hohen Nutzungsqualitäten der öffentlichen und privaten Freibereiche. <<http://www.ils.nrw.de/netz/autoarm>>

Der Verein „autofrei leben! e.V.“ hat das Lesebuch „Über Leben ohne Auto“ (2001) publiziert, in dem Familien und Einzelpersonen über ihren Alltag ohne Auto berichten. Weitere Informationen im Internet: <<http://www.autofrei.de>>

<sup>82</sup> SACHVERSTÄNDIGENRAT FÜR UMWELTFRAGEN (SRU): Sondergutachten 2002. Für eine Stärkung und Neuorientierung des Naturschutzes. Berlin 2002 (noch unveröffentlicht), S. 12.

<sup>83</sup> Das so genannte Differenz-Argument ist ein Beispiel für die eudämonistische Argumentation. Es besagt, dass das Natürliche einen unverzichtbaren Gegensatz zur Welt der Artefakte und zu einer urbanen Technosphäre bildet, von der die meisten Menschen in ihrem Alltag umgeben sind. Die Andersartigkeit des Natürlichen gegenüber dem von Menschen Gemachten stellt eine wesentliche Quelle menschlicher Erfahrung und Kontemplation dar. (Vgl. SRU (2002), S. 13 f.)

<sup>84</sup> Vgl. UMWELTBUNDESAMT (1997), S. 316 f.

des Menschen vorhanden) durch künstliches Kapital (vom Menschen produzierte Vermögenswerte). Der prinzipiellen Forderung der Nachhaltigkeit nach Konstanz des Kapitalstocks insgesamt kann unterschiedlich entsprochen werden. Vertreter der *Weak Sustainability* unterstellen, dass nahezu alle Funktionen des natürlichen Kapitals durch andere Kapitalarten ersetzt werden können. Eine weit gehende Substitution zwischen den einzelnen Kapitalformen des Kapitalstocks wird prinzipiell für möglich gehalten. Demnach kann eine Verringerung des Naturkapitals durch einen Zugewinn an Sach- oder Humankapital ersetzt werden. Natur darf intensiv ge- und verbraucht werden, wenn gleichzeitig entsprechend künstliche Nutzenpotenziale bereitgestellt werden.<sup>85</sup> Aus dieser Perspektive kann man im Extremfall alles auf irgendeine Weise für ersetzbar erklären.

Im Konzept der *Strong Sustainability* wird die Substituierbarkeit von natürlichem durch künstliches Kapital als äußerst begrenzt angesehen. Kennzeichnend ist hier die Auffassung, intergenerationelle Gerechtigkeit erfordere den vollständigen Erhalt des natürlichen Kapitals, genutzt werden soll nur, was nachwächst oder sich erneuern kann. Die Entnahme endlicher Ressourcen ist grundsätzlich nicht zulässig und müsste so schnell wie möglich beendet werden. Argumentiert wird mit den Grundannahmen, dass das natürliche Kapital essenziell für Produktions- und Konsumprozesse sei, dass der Mensch nicht alle Zusammenhänge im ökologischen System kennen und vorhersehen kann, ausgestorbene Arten unwiederbringlich verloren sind und der konstante Bestand an natürlichem Kapital wichtig ist für das Ökosystem der Erde.<sup>86</sup>

Beide Positionen bewegen sich gegenwärtig aufeinander zu.

**Bedeutung von Wirtschaftswachstum.** Vor dem Hintergrund der Nachhaltigkeit wird die wirtschaftliche Wachstumsideologie vielfach infrage gestellt, da es sich dabei um eine von der Natur weit gehend unabhängige Betrachtungsweise handelt („Naturvergessenheit der Ökonomie“). Das Wachstumsparadigma führt nicht zu einer dauerhaften Steigerung des Lebensstandards, sondern langfristig zur Zerstörung der begrenzten Produktions- und Lebensgrundlagen.<sup>87</sup> Sprachlich sollte zwischen „Wachstum“ und „Entwicklung“ unterschieden werden: Wachstum meint immer die quantitative Vergrößerung im physischen Maßstab, die Vermehrung der Produktionsergebnisse und damit der Strömungsgrößen. Entwicklung ist die qualitative Verbesserung und Entfaltung von Potenzialen.<sup>88</sup> Bei Nachhaltigkeit des Wirtschaftens geht es nach Meinung von BUSCH-LÜTY (1992) um die Erhaltung der Substanz der na-

---

<sup>85</sup> Vgl. ÖMER (2000), S. 57.

<sup>86</sup> Vgl. ÖMER (2000), S. 58.

<sup>87</sup> Nach diesem Verständnis macht auch der oft gebrauchte Begriff des „nachhaltigen Wachstums“ keinen Sinn, es handelt sich dabei vielmehr um einen nicht aufzulösenden Widerspruch.

<sup>88</sup> Vgl. BUSCH-LÜTY, C.: Nachhaltigkeit als Leitbild des Wirtschaftens. In: Politische Ökologie, Sonderheft 4, September 1992, S. 6-12.

türlichen Potenziale in ihrem komplexen Wirkungsgefüge. Hierfür müssen Nutzungsnormen und –beschränkungen, bis hin zum Nutzungsausschluss gefunden werden. Eine Integration der externen Kosten in die Preise beispielsweise könnte – so die Autorin – die bisherige Ausblendung von Naturausbeutung und Nebenwirkungen sichtbar machen und damit zu einer „Korrektur der Wachstumsillusion“ führen.<sup>89</sup>

Die politisch-ökonomische Zielperspektive des Wirtschaftswachstums sollte nach KREIBICH (2000) durch die Leitziele „Zukunftsfähigkeit von Wirtschaft und Gesellschaft“ und „Lebensqualität der BürgerInnen“ ersetzt werden. Wichtige Faktoren für nachhaltiges Wirtschaften sind eine betriebliche Effizienzsteigerung, unternehmerische Innovationsfähigkeit und eine schrittweise Erhöhung der Kosten der Umweltnutzung.<sup>90</sup> Weitere Stichworte für eine neue ökonomische Orientierung sind Entmaterialisierung, Förderung von umweltfreundlichen und ressourcenschonenden Produktionsprozessen und Konsumgütern, Strategien der Entkopplung von Wachstum und Energieverbrauch, Minimierung und Vermeidung der Rohstoffverschwendung sowie Regionalisierung (Rückführung der großräumigen, aber auch funktionalen Arbeitsteilung).

**Bedeutung und Höhe externer Kosten.** Externe Kosten bezeichnen in der Ökonomie negative Auswirkungen von Aktivitäten auf Dritte, die in keiner marktmäßigen Beziehung zum Agierenden stehen. Externe Kosten stellen eine Quantifizierung der Auswirkungen dar, die nicht auf den Kreis der Verursacher beschränkt bleiben, sondern der Allgemeinheit zugemutet werden. Diese Auswirkungen werden auch als externe Effekte bezeichnet und betreffen Bereiche, für die kein Markt existiert und für die folglich auch kein Preis gebildet wird, wie z. B. Luftverschmutzung, Lärm oder Flächenverbrauch.<sup>91</sup>

Eine Monetarisierung der externen Effekte ist methodisch mit Schwierigkeiten verbunden, weil z. B. kaum alle Wirkungen vollständig einbezogen werden können, potentielle Belastungen wie Klimawirkungen in ihrem Ausmaß kaum absehbar sind oder bestimmte Bereiche, wie Einbußen am individuellen Wohlbefinden, sich kaum kostenmäßig erfassen lassen.

Zur Quantifizierung der beispielsweise durch den Verkehr verursachten externen Kosten existieren etliche Untersuchungen, die allerdings eine große Bandbreite aufweisen. Unterschiede in den Kostenschätzungen sind das Resultat unterschiedlicher Abgrenzungen der berücksichtigten externen Effekte und unterschiedlicher Annahmen.<sup>92</sup> Um dem Vorwurf, die

---

<sup>89</sup> Vgl. BUSCH-LÜTY (1992), S. 11.

<sup>90</sup> Vgl. KREIBICH (2000).

<sup>91</sup> UMWELTBUNDESAMT (Hrsg.): Mobilität um jeden Preis? Expertenworkshop zu externen Kosten des Verkehrs und den Möglichkeiten, sie zu verringern. UBA Texte 66/96. Berlin 1996, S. 4.

<sup>92</sup> Es hat sich aber auch gezeigt, dass sich die Differenzen der Schätzungen erheblich verringern, wenn eine einheitliche Abgrenzung und Datenbasis (Bezugsjahr und –gebiet, Emissionsfaktoren, Schadensgrenzwerte) zu Grunde gelegt werden. (Vgl. UMWELTBUNDESAMT (Hrsg.) (1996), S. 11.)

zu Grunde gelegten Abgrenzungen seien interessengeleitet zu entgehen, werden deshalb vielfach Untergrenzen angegeben, die mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht unterschritten werden. Hier geht es also nicht um eine vollständige, sondern um eine annähernde Internalisierung.<sup>93</sup> Auf der anderen Seite müsste sich unter dem Aspekt der Umweltvorsorge die Kostenschätzung nicht am Minimum orientieren, sondern Kosten angeben, durch deren Internalisierung die angerichteten Schäden mit Sicherheit zu vermeiden sind.<sup>94</sup>

Hohe externe Kosten können tendenziell als ein Beleg für eine nicht nachhaltige Entwicklung gewertet werden, denn hohe externe Kosten weisen auf starke externe Effekte wie schädliche Auswirkungen durch die Luftbelastung, Treibhauseffekt, Lärmbelastung und Verkehrsunfälle hin. Diese Effekte sind mit den grundlegenden Prinzipien der Nachhaltigkeit nicht vereinbar (vgl. konsensuale Konzeptelemente):

- Dem *Prinzip Vorsorge* entsprechend muss dem Entstehen negativer externer Effekte möglichst an deren Ursprung (beim Verursacher) entgegengewirkt werden. Durch externalisierte Kosten werden Nutzen und Kosten getrennt und zahlreiche Risiken werden – weg vom Ursprung - anderen Menschen und Regionen angelastet. Vorsorgendes Handeln wird so unterlaufen.
- Dem *Prinzip der intergenerativen Gerechtigkeit* entsprechend muss der langfristige Erhalt der Produktivität und der immateriellen Werte von Natur und Umwelt gewährleistet sein und darf nicht durch externe Effekte in Frage gestellt werden. Die Lasten und Kosten unseres Handelns dürfen nicht auf andere Generationen externalisiert werden.
- Dem *Prinzip der intragenerativen Gerechtigkeit* zufolge müssen negative externe Effekte vermieden werden, weil diese die heutigen Lebensbedingungen und das subjektive Wohlbefinden zahlreicher Menschen beeinträchtigen und zudem ungleich verteilt sind.
- Entsprechend dem *Prinzip der Ressourceneffizienz* ist ein effizienter Umgang mit Fläche, Energie, Wasser und Rohstoffen erforderlich. Hohe externe Effekte sind Ausdruck eines verschwenderischen Verbrauchs von Natur und fehlenden Anreizen zur Effizienzsteigerung. Externalisierte Kosten sorgen für Ineffizienzen und fördern die Vergeudung.

Nachhaltigkeit verlangt eine Veränderung unserer Lebens- und Wirtschaftsweise im Sinne der grundlegenden Prinzipien der Nachhaltigkeit. Hohe und steigende externe Kosten weisen hingegen auf Rahmenbedingungen hin, die eine unnachhaltige Wirtschaftsweise fördern. Ohne die Notwendigkeit, externe Effekte angemessen zu berücksichtigen, werden die Akteu-

---

<sup>93</sup> UMWELTBUNDESAMT (Hrsg.) (1996), S. 10 ff.

Aktuellere Angaben für die vom Verkehr erzeugten externen Kosten liegen bei 100 Mrd. DM pro Jahr (vgl. BECKER, U., ZIMMERMANN, F.: Umsetzung einer nachhaltigen Entwicklung im Verkehr. In: Wissenschaftliche Zeitschrift der Technischen Universität Dresden, Plädoyer für die Nachhaltigkeit, 49 (2000), S. 20.)

re ihr Kalkül und ihr Verhalten kaum ändern. Mehr Nachhaltigkeit im Verantwortungsbereich eines jeden wird durch die Möglichkeit Kosten zu externalisieren untergraben.

Jede Externalisierung der Kosten auf andere Menschen, andere Räume und andere Zeiten ist per Definition unnachhaltig. Im Umkehrschluss kann für das Handlungsfeld Verkehr gefolgert werden: Nachhaltiger Verkehr wäre Verkehr, der keine Externalisierung zulässt.<sup>95</sup>

**Internalisierungsstrategien.** Kostenwahrheit wird durch „Internalisieren“ erreicht, also durch eine Übertragung der externen Kosten auf die Verursacher bzw. eine Berücksichtigung der externen Kosten in den Marktpreisen. Damit wird die Integration von Ökologie und Ökonomie gefördert. Aktivitäten, die für die Allgemeinheit schädliche Nebenwirkungen haben, werden eingeschränkt. Durch eine Internalisierung über Preiserhöhungen wird bewirkt, dass auf „unnötige“ Aktivitäten verzichtet wird. Unnötig heißt, dass der Nutzen, welche die Aktivität dem einzelnen Individuum bringt, geringer ist als die Kosten, welche dadurch für die Allgemeinheit entstehen.<sup>96</sup> Für das Handlungsfeld Verkehr ausgedrückt ist unnötiger Verkehr der Verkehr, „der zwar real stattfindet (mit internem Nutzenüberschuss), der aber nicht stattfinden würde, wenn die externen Effekte in die Entscheidung einbezogen wären (gesamtgesellschaftlicher Kostenüberschuss), d.h. wenn die Preise im Verkehr die Wahrheit sagen würden.“<sup>97</sup> Die derzeitigen falschen Preissignale veranlassen uns, falsche Entscheidungen zu fällen: Wir gehen zu wenig schonend mit unserer Umwelt um. Eine schrittweise Internalisierung der externen Kosten ist geeignet, Umweltbelastungen, Klimarisiken und Ineffizienzen zu verringern und damit vielfältig die Lebensqualität zu erhöhen. Die im Rahmen einer „strategischen Nachhaltigkeitsplanung“ formulierten Ziele können leichter erreicht werden (vgl. die Zielangaben in Kapitel 7). Auf der *Ebene der Maßnahmen* ist mehr Kostenwahrheit also eng mit einer Verringerung der Unnachhaltigkeit verbunden. Damit werden den Menschen die Folgen ihrer Entscheidungen bekannt gemacht und Verhaltensweisen entwickelt, die diese höheren Preise umgehen helfen.<sup>98</sup>

Zwei Instrumentenbündel der Internalisierung können unterschieden werden: Preisanhebungen nach Maßgabe der negativen externen Effekte (Pigou-Lösung) und handelbare Eigentumsrechte an Umweltgütern.<sup>99</sup>

---

<sup>94</sup> UMWELTBUNDESAMT (Hrsg.) (1996), S. 47.

<sup>95</sup> BECKER, U., RAU, A.: Anforderungen an nachhaltige Mobilitätssysteme. In: UVP-report 2/2000, S. 64.

<sup>96</sup> INFRAS, ECONCEPT, PROGNOSE: Die vergessenen Milliarden. Externe Kosten im Energie- und Verkehrsbereich. Bern 1996, S. 36.

<sup>97</sup> Vgl. BECKER, U.: Unnötiger Verkehr: Was ist das? In: Internationales Verkehrswesen (52) 9/2000, S. 396.

<sup>98</sup> Vgl. BECKER, U.: Nachhaltige Verkehrsentwicklung. Mehr als nur eine Phrase in der verkehrspolitischen Diskussion? In: Der Nahverkehr, 1-2/2002, S. 15.

<sup>99</sup> RENN, O.: Externe Kosten und nachhaltige Entwicklung. In: VDI Berichte 1250. Externe Kosten von Energieversorgung und Verkehr, Düsseldorf 1996, S. 28 ff.

Im ersten Fall werden die externen Kosten durch staatliche Preiserhöhungen internalisiert indem z. B. Abgaben in Form von Fahrzeug-, Kraftstoff- und Nutzungsabgaben wie Straßenbenutzungsgebühren erhoben werden.<sup>100</sup> Hauptproblem dieser Lösung ist die Festlegung des Schattenpreises für die Kompensation externer Effekte.

Bei der zweiten Lösung verteilt der Staat handelbare Umwelt-Zertifikate. Wer die Umwelt in irgendeiner Weise nutzt, muss Anteilsscheine erwerben und damit auch den dafür angemessenen Preis bezahlen. Hauptproblem einer Mengensteuerung durch Zertifikate liegt in der Bestimmung der Gesamtmenge eines Umweltgutes, die dem Wirtschaftsgeschehen zugeführt wird. Diese orientiert sich meist an marktfremden Kriterien wie etwa der ökologischen Schädlichkeit.<sup>101</sup>

Zur Ermittlung des am besten geeigneten Ansatzes zur Internalisierung können Kriterien herangezogen werden wie die Abschätzung des Beitrags der Maßnahmen zur Reduzierung der Umweltbelastung, die Wirtschaftlichkeit der Maßnahmen (Instrumente sollten die Ziele zu minimalen Kosten erreichen), eine einfache Durchsetzbarkeit (geringe staatliche Aufwendungen für Verwaltung), Flexibilität (Möglichkeit auf Veränderungen und Unwägbarkeiten reagieren zu können) und politische Akzeptanz (Annerkennung durch die involvierten Akteure).<sup>102</sup>

Im Rahmen einer Internalisierung sollte auf der einen Seite die Höhe der externen Kosten berücksichtigt werden, auf der anderen Seite ist deren genaue Bestimmung aus den genannten methodischen Problemen nicht möglich. Eine pragmatische Vorgehensweise zielt darauf ab, die für Einzelbereiche bestimmbaren Untergrenzen für den externen Kostenüberschuss umzusetzen und damit in die richtige Richtung loszulaufen.<sup>103</sup> Wenn die externen Kosten in den Marktprozess internalisiert werden, werden die Marktkräfte das Angebot und die Nachfrage in Richtung verbesserte ökonomische und ökologische Effizienz und weniger Umweltbelastung bewegen.<sup>104</sup>

---

<sup>100</sup> Eine Erhöhung der Kraftstoffabgabe (Mineralölsteuer) kommt der ökologischen Zielsetzung der Nachhaltigkeit insofern entgegen, als dass ein höheres Kostenbewusstsein der Verbraucher erreicht wird welches sich im Verkehrsbereich auf Reiseentscheidungen und das Fahr- und Käuferverhalten auswirken. Diese Abgabe kann alle externen Effekte beeinflussen, die mit dem Kraftstoffverbrauch korrelieren. Über den Preis wird ein ökonomischer Anreiz vermittelt, die Emissionen zu reduzieren, Verbraucher behalten gleichzeitig die Möglichkeit in marktwirtschaftlicher Weise zu reagieren. (Vgl. hierzu: ROTHENGATTER, W.: Mineralölsteuererhöhung: Geldquelle, Beitrag zur Kostenwahrheit im Verkehr oder effizientes umweltpolitisches Lenkungsinstrument? In: Umweltbundesamt (1996), S. 91 ff.

<sup>101</sup> RENN, O. (1996), S. 30 und INFRAS: Internalisierung externer Kosten. Instrumente. Strategiepapier 01/1999, S. 26 ff

<sup>102</sup> INFRAS (1999), S. 12 f.

<sup>103</sup> Vgl. BECKER, U.(2000), S. 369.

<sup>104</sup> Vgl. MAUCH, S.P., ITEN, R.: Internalisierung der externer Kosten im Verkehr: Resultate einer internationalen Studie. In: UMWELTBUNDESAMT (1996), S. 57.

*Zusammenfassend für die kontroversen Konzeptelemente* kann festgehalten werden, dass insbesondere die Implementierung einer nachhaltigen Entwicklung noch viele Fragen aufwirft, für die auf wissenschaftlicher und politisch-gesellschaftlicher Ebene intensiv nach Antworten gesucht wird. Diese Fragen betreffen eine geeignete strategische Vorgehensweise, das Verhältnis von Ökologie, Ökonomie und Sozialem und eine nachhaltigkeitsbezogene Operationalisierung von Zielen. Wesentlich ist zudem die Ausformulierung einer tragfähigen Nachhaltigkeitsethik, auf der das normative Nachhaltigkeitskonzept begründet ist. Bei alldem muss auf der gesellschaftlichen Ebene gefragt werden, was zu einer guten Lebensqualität gehört und auch, inwieweit die Art und Weise des gegenwärtigen Wirtschaftens mit einer Einschränkung an Lebensqualität verbunden ist. Die ökonomische Diskussion zur Internalisierung der nachhaltigkeitsrelevanten externen Effekte zeigt einen Weg zur Erhöhung der Kostenwahrheit und zur Verringerung der Unnachhaltigkeit auf.

Im Fazit des Kapitels 3.4 wird nochmals hervorgehoben, warum die hier dargestellte Methodik im Rahmen der Arbeit wichtig ist und welche der erarbeiteten Aspekte grundlegend für das weitere Vorgehen sind.



Tab. 2: Konsensuale und kontroverse Konzeptelemente einer nachhaltigen Entwicklung

<b>Leitbild nachhaltige Entwicklung</b>		
<b>Bereich</b>	<b>Konsensuale Konzeptelemente</b>	<b>Kontroverse bzw. unausgereifte Konzeptelemente</b>
<b>Theoretisch-wissenschaftlicher Bereich</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Historisch: Ursprung Forstwirtschaft</li> <li>• Thermodynamische Gesetze</li> <li>• Prinzip Ganzheitlichkeit</li> <li>• Prinzip „global denken - lokal handeln“</li> <li>• Prinzip Interdisziplinarität</li> <li>• fortwährende Operationalisierung</li> <li>• Nachhaltigkeit als Such- und Lernprozess</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• unterschiedlicher Konkretisierungsgrad in den drei Dimensionen</li> <li>• Bedeutung der ökonomischen und sozialen Dimension</li> <li>• Formulierung geeigneter Zielgrößen für eine Nachhaltigkeitsstrategie</li> <li>• Berücksichtigung der Bedeutung von Zeit und Geschwindigkeit</li> <li>• Ambivalenzen der Wissenschafts- und Technologieentwicklung</li> <li>• Abwägung von Zielkonflikten</li> </ul>
<b>Ethisch-normativer Bereich</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nachhaltigkeit als normative Idee</li> <li>• ökologische Handlungsgrundsätze</li> <li>• Schwerpunkt Umwelt in den IL</li> <li>• Prinzip Vorsorge</li> <li>• Prinzip intergenerative Gerechtigkeit</li> <li>• Prinzip intragenerative Gerechtigkeit</li> <li>• Prinzip langfristige Orientierung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formulierung einer umfassenden Sustainability-Ethik</li> <li>• Prinzip Retinität</li> <li>• anthropozentrische kontra biozentrische Sichtweise</li> </ul>
<b>Politisch-gesellschaftlicher Bereich</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• historisch: Rolle des Brundtland-Berichts</li> <li>• historisch: Rio-Konferenz als weltweiter Auftakt</li> <li>• Prinzip qualitative Entwicklung</li> <li>• tief greifender Wandel der Gesellschaft</li> <li>• individuelle Komponente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Partizipation</li> <li>• Formen der Politik auf versch. Ebenen</li> <li>• Suche nach spezifischen Nachhaltigkeitsstrategien und Instrumenten</li> <li>• Prioritätensetzung im Rahmen einer nachhaltigen Entwicklung</li> <li>• neue gesellschaftliche Lebensvorstellungen</li> <li>• Bildung für Nachhaltigkeit</li> </ul>
<b>Ökonomischer Bereich</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prinzip Ressourceneffizienz</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Strong versus Weak Sustainability</li> <li>• Bedeutung von Wirtschaftswachstum</li> <li>• Bedeutung und Höhe externer Kosten</li> <li>• Internalisierungsstrategien</li> </ul>

Die Konzeptelemente sollten permanent überprüft, weiterentwickelt und ergänzt werden.  
(F. Reul 2002)

### 3.3 „Erste“ und „zweite Nachhaltigkeit“

Ausgehend von der historischen Betrachtung sollen die Begriffe der „ersten“ und „zweiten Nachhaltigkeit“ im Rahmen der Arbeit eingeführt werden. Die „erste Nachhaltigkeit“ ist auf die lokale bzw. regionale Kulturlandschaft bezogen. Das Bemühen des Menschen um eine dauerhafte Naturnutzung ist ein altes kulturelles Phänomen. Will der Mensch langfristig Lebensmittel produzieren, muss er sich um eine ökologisch stabile Kulturlandschaft bemühen. Hierfür ist eine permanente, aktive Verantwortung des Menschen und ein hoher Arbeitseinsatz – sowohl für die genau angepassten Bewirtschaftungsformen als auch für die zahlreichen Reparatur- und Pflegearbeiten in der Landschaft – erforderlich. Die Gesamtverantwortung hierfür liegt traditionell in den Händen der lokalen Naturnutzer. In diesem Zusammenhang spricht BÄTZING von einer „an der Reproduktion orientierten Produktion“.<sup>105</sup> Der Begriff der Reproduktion – also die ständige Wiederherstellung und Stabilisierung der Kulturlandschaft – wird von BÄTZING im gleichen Sinne wie der Begriff „Nachhaltigkeit“ gebraucht. Sozio-kulturelle Strukturen und Werte der Gesellschaft im Sinne einer gemeinsamen Umweltverantwortung spielen dabei eine wesentliche Rolle.

Die „zweite Nachhaltigkeit“ ist wesentlich weiter gefasst und meint eine global über Generationen hinweg aufrechterhaltbare umwelt- und gesellschaftsverträgliche Entwicklung, wie sie seit der Rio-Konferenz von 1992 diskutiert wird. Der Begriff betont die engen Beziehungen zwischen ökologischer, ökonomischer und sozialer Entwicklung, die vorrangige Orientierung am Vorsorgeprinzip sowie die großräumige Dimension von Umweltzielen und -strategien, die national, regional und lokal konkretisiert werden müssen. Im Rahmen der Arbeit sind insbesondere die formulierten allgemeinen Prinzipien der Nachhaltigkeit von Bedeutung - nachhaltige Konzepte verlangen Konsistenz zu diesen Grundsätzen.

Im Folgenden werden die Grundzüge der entwickelten Begriffe dargestellt und im Hinblick auf die zeitliche Ebene, die dazugehörigen Handlungsprinzipien, die räumliche Ebene und die begriffliche Festschreibung erläutert. Die Tab. 3 am Ende des Kapitels stellt die „erste Nachhaltigkeit“ der „zweiten Nachhaltigkeit“ gegenüber, dadurch wird die Entwicklung des Nachhaltigkeitsbegriffs übersichtlich veranschaulicht.

Die **„erste Nachhaltigkeit“** besteht in zeitlicher Hinsicht seitdem Menschen sich bewusst um eine Kontinuität der Naturnutzung, also um ökologische Stabilität ihrer lokalen Kulturlandschaft bemühen und Nutzungsgrenzen akzeptieren. Die Waldordnungen in vielen deutschen Reichsstädten sind beispielhaft für nachhaltiges Wirtschaften im Sinne der „ersten

---

<sup>105</sup> BÄTZING, W.: Die Alpen. Entstehung und Gefährdung einer europäischen Kulturlandschaft. München 1991.

Nachhaltigkeit“ so gibt es z. B. in der Stadt Nürnberg eine entsprechende Waldordnung aus dem Jahr 1294.<sup>106</sup> Für den Alpenraum sind in vielen Alpengemeinden noch aus dem Mittelalter stammende Alpsatzungen zur Vermeidung von Überweidung auf den kollektiv genutzten Almen belegt.<sup>107</sup> Und auch für den Erhalt des Bannwaldes, der dem Lawinenschutz dient, gibt es jahrhundertealte Festschreibungen. So verbietet beispielsweise der „Bannbrief von Andermatt“ aus dem Jahre 1397 unter Strafe jedwede Entnahme aus dem Bestand des Bannwaldes.<sup>108</sup>

Ein Beispiel für *nicht* nachhaltiges Wirtschaften ist die Abholzung der Wälder des Mittelmeerraumes in römischer Zeit.

Zu den Prinzipien der „ersten Nachhaltigkeit“ gehören:

- Die Betonung der Ressourcenproblematik: Ressourcenengpässe sind zu vermeiden.
- Die Regenerationsleitlinie: Die Nutzungsrate erneuerbarer Ressourcen darf deren Regenerationsrate nicht übersteigen. Beispiele sind die Festlegung, dass nicht mehr Holz eingeschlagen werden darf, als nachwachsen kann, oder Satzungen, die die Übernutzung der Weiden der Allmende verhindern.
- Das Vorsorgeprinzip: Die Wahrscheinlichkeit und das Ausmaß des Eintritts möglicher Schäden sind so gering wie möglich zu halten. Beispielsweise wird der „Bannwald“ mit seiner existenziellen Bedeutung für die Siedlungen der Talstufe geschützt.
- Eine an der Reproduktion orientierte Produktion: Dieses Prinzip meint eine angepasste, vielfältige und zumeist arbeitsintensive Form der Bewirtschaftung, die das Einbringen von viel Reparatur- und Pflegearbeit erfordert, die die Grenzen der Naturnutzung akzeptiert, die das „richtige Maß“ der Naturnutzung als Balance zwischen Über- und Unternutzung kennt und damit eine stabile Kulturlandschaft dauerhaft gewährleistet. Man kann auch von einer „erhaltenden Nutzung“ der natürlichen Lebensgrundlagen sprechen.

Der Begriff mit dem Bedeutungsinhalt der „ersten Nachhaltigkeit“ geht auf den sächsischen Oberberghauptmann von Carlowitz zurück, der im Jahre 1713 in seinem Buch „Sylvicultura Oeconomica“ den Grundsatz der nachhaltigen Forstwirtschaft formulierte.

Der Begriff der „**zweiten Nachhaltigkeit**“ bezieht sich in zeitlicher Hinsicht auf die Zeit seit der UN-Konferenz für Umwelt und Entwicklung im Jahre 1992 in Rio de Janeiro, wo die Gleichrangigkeit von Umwelt und Entwicklung erstmals als Grundlage einer integrativen globalen Politikstrategie festgeschrieben wurde.

---

<sup>106</sup> Vgl. ÖMER (2000), S. 47.

<sup>107</sup> Zu den festgelegten Bestimmungen für die „richtige“ Beweidung der Almen gehören z. B. die Zahl der Tiere oder der Beginn des Weidegangs. (Vgl. BÄTZING (1991), S. 69.)

Die der „zweiten Nachhaltigkeit“ zuzurechnenden Prinzipien werden ausführlich in Kapitel 3.1 diskutiert. Es handelt sich um die Prinzipien Ganzheitlichkeit, global denken – lokal handeln, Vorsorge, intergenerative und intragenerative Gerechtigkeit, um eine Orientierung an Langfristigkeit und das Bemühen um Ressourceneffizienz.

In räumlicher Hinsicht wird die großräumige bzw. globalen Dimension von Umweltzielen und Umweltstrategien, die national, regional und lokal konkretisiert werden müssen, betont. Die begriffliche Festschreibung geht auf die Agenda 21, dem zentralen Dokument der UN-Konferenz für Umwelt und Entwicklung in Rio de Janeiro 1992, zurück. Die Agenda 21 ist ein Aktionsplan für einen nachhaltigen Entwicklungsweg ins 21. Jahrhundert. Der „Nach-Rio-Prozess“ hat bis heute auf allen räumlichen Ebenen zu einer Vielzahl von weiterführenden Operationalisierungen und Aktivitäten für eine nachhaltige Entwicklung durch staatliche und nichtstaatliche Akteure geführt.

---

<sup>108</sup> Vgl. BÄTZING (1991), S. 58.

Tab. 3: Zur Entwicklung eines Begriffs von Nachhaltigkeit

	<b>Erste Nachhaltigkeit</b>	<b>Zweite Nachhaltigkeit</b>
<b>I. Zeitliche Ebene</b>	Seit sich Menschen um Kontinuität der Naturnutzung bemühen	seit der UN-Konferenz für Umwelt und Entwicklung in Rio (1992)
<b>II. Prinzipien</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vermeidung von Ressourcenengpässen</li> <li>• Regenerationsleitlinie</li> <li>• Vorsorgeprinzip</li> <li>• an der Reproduktion orientierte Produktion</li> <li>• Akzeptanz von Nutzungsgrenzen</li> <li>• Einbringen von Reparatur- und Pflegearbeit</li> <li>• „das richtige Maß“ der Naturnutzung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ganzheitlichkeit</li> <li>• ökologische Handlungsgrundsätze</li> <li>• global denken – lokal handeln</li> <li>• Vorsorge</li> <li>• inter- und intragenerative Gerechtigkeit</li> <li>• langfristige Orientierung</li> <li>• qualitative Entwicklung</li> <li>• Ressourceneffizienz</li> </ul>
<b>III. Räumliche Ebene</b>	lokale bzw. regionale Handlungsebene	globale Dimension mit internationaler, nationaler, regionaler und lokaler Handlungsebene
<b>IV. Begriffliche Festschreibung</b>	VON CARLOWITZ (1713): „Sylvicultura Oeconomica“ - erstmalige Verwendung des Nachhaltigkeitsbegriffes in forstwirtschaftlichem Zusammenhang	„Agenda 21“ der Rio-Konferenz (1992): umfassendes Arbeitsprogramm für eine nachhaltige Entwicklung; Symbol eines neuen Bewusstseins für die gemeinsame Verantwortung der Weltgesellschaften
<b>V. Beispiele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• mittelalterliche Waldordnungen</li> <li>• Alpenraum: mittelalterliche Alpsatzungen und „Bannbriefe“</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lokale Agenda 21-Initiativen</li> <li>• handlungsfeldbezogene Umsetzungen</li> <li>• nationale und regionale Nachhaltigkeitsstrategien</li> <li>• globale Vereinbarungen zum Klimaschutz</li> </ul>

(Entwurf: F. Reul 2002)

### 3.4 Fazit und Forschungsperspektive, Darlegung der eigenen Positionen

Im Rahmen der Arbeit soll entsprechend dem Verfahrensschema (siehe Abb. 1, Punkt 1) neben der Analyse auch der eigene Standpunkt innerhalb des vielschichtigen Nachhaltigkeitskonzepts offengelegt werden.

Aufgrund der Fülle der Aspekte des Nachhaltigkeitskonzepts und der vielfältigen Interessen der unterschiedlichsten Akteure im Nachhaltigkeitsprozess ist sowohl eine Analyse des Konzepts als auch eine begründete Einordnung in die bestehenden Diskussionsrichtungen erforderlich. Dieser Schritt wird im Interesse eines nachvollziehbaren Vorgehens im Rahmen der Arbeit als wesentlich angesehen, er sollte am Anfang von Forschungsarbeiten zur Operationalisierung des Nachhaltigkeitskonzepts stehen. Es muss geklärt werden, welche Elemente für das Nachhaltigkeitskonzept konstitutiv sind, welchen Anforderungen im Hinblick auf Nachhaltigkeit entsprochen werden muss und welche Aspekte prioritär behandelt werden müssen. Im Verlauf der Arbeit kann dann der Bezug zu den bestimmenden Grundelementen immer wieder überprüft werden. Unterbleibt dieser Schritt, wird ein konsistentes Verfahren erschwert und Desorientierung erzeugt.

Auf der Analyse in Kapitel 3.1 und 3.2 aufbauend werden die folgenden mit dem Konzept konsistenten Positionen im Rahmen der Arbeit vertreten:

- **Konsensuale Konzeptelemente berücksichtigen.** Alle Schritte im Planungsverfahren müssen an den grundlegenden konsensualen Nachhaltigkeitsprinzipien (global denken – lokal handeln, Vorsorge, inter- und intragenerative Gerechtigkeit, langfristige Orientierung, qualitative Entwicklung, Ressourceneffizienz) ausgerichtet sein. Damit ist auch gesagt, dass das Konzept einer nachhaltig-zukunftsverträglichen Entwicklung zwar viele Entwicklungsmöglichkeiten offen lässt, nicht jedoch beliebig operationalisierbar ist.<sup>109</sup>

Bei der schrittweisen Konkretisierung von Nachhaltigkeit im Verkehr (Kapitel 7) sind diese Grundlagen wesentlich. Sie helfen die Orientierung am Nachhaltigkeitskonzept sicherzustellen.

- **Schwerpunkt Ökologie.** In Anlehnung an die Grundposition zahlreicher wissenschaftlicher Abhandlungen wird im Rahmen der Arbeit die Position vertreten, dass es für das Industrieland Deutschland angemessen ist, den Schwerpunkt einer nachhaltigen Entwicklung (im Sinne einer dauerhaft-umweltgerechten Entwicklung) auf den ökologischen As-

---

<sup>109</sup> Vgl. KREIBICH (1997a).

pekt zu legen.<sup>110</sup> Hier ergeben sich die größten Abweichungen von einem nachhaltigen Entwicklungspfad und somit zugleich die größten Herausforderungen (vgl. oben mit dem Aspekt „Schwerpunkt Umwelt in den Industrieländern“ und dem kontroversen Aspekt „Rolle von Wirtschaft und Gesellschaft“). Es macht Sinn, sich zunächst um die Erhaltung der natürlichen Lebensgrundlagen zu bemühen, da sie eine Grundbedingung zur Aufrechterhaltung von wirtschaftlicher Prosperität und sozialer Entfaltung darstellen.<sup>111</sup>

Für die Arbeit ergibt sich daraus, dass für das Handlungsfeld Verkehr die Grundzüge einer dauerhaft-umweltgerechten Entwicklung erarbeitet werden sollen. Soziale und ökonomische Implikationen – und damit alle drei Dimensionen der Nachhaltigkeit – werden dabei mitberücksichtigt, und somit nicht vernachlässigt. Auf den Schutz der menschlichen Gesundheit und die Befriedigung der menschlichen Bedürfnisse ist zu achten (vgl. oben mit den konsensualen Aspekten „Prinzip Vorsorge“ und „Rolle des Brundtland-Berichts“). Die Möglichkeiten künftiger Generationen, ihre eigenen Bedürfnisse zu befriedigen, hängen aber davon ab, ob es der heutigen Generation gelingt, die Lebensmöglichkeiten der nach uns kommenden Generationen nicht einschneidend zu beschränken.<sup>112</sup>

- **Indikatoren und Ziele herausarbeiten.** Hier wird ein viel diskutierter Punkt des theoretisch-wissenschaftlichen Bereichs aufgegriffen und zum Gegenstand der Arbeit gemacht (vgl. oben mit dem kontroversen Aspekt „Formulierung geeigneter Zielgrößen für eine Nachhaltigkeitsstrategie“). Im Sinne einer strategischen Nachhaltigkeitsplanung<sup>113</sup> sollen für das Handlungsfeld Verkehr, in Anlehnung an wissenschaftliche Studien, Indikatoren und indikatorenbezogene Ziele empfohlen werden (vgl. Kapitel 7). Kann in Planungsprozessen ein Konsens über anzustrebende Ziele zwischen den beteiligten Gruppen erreicht werden, dürfte auch die Verständigung über Maßnahmen zur Erreichung der Ziele leichter fallen. Zudem werden mit einer zielorientierten Strategie zentrale Probleme im Hinblick auf Nachhaltigkeit vergegenwärtigt, Wirkungen von Maßnahmen überprüfbar und es wird Veränderungsdruck auf die Akteure ausgeübt.<sup>114</sup> Im Sinne der ökologischen Schwerpunktsetzung muss ein Zielbündel für Nachhaltigkeit der heutigen Generation helfen, die natürlichen Ressourcen (Rohstoffe und Senken) nur so weit in Anspruch zu

---

<sup>110</sup> Vgl. SRU (1996), HESSE et al. (1997), JÄNICKE/JÖRGENS/KOLL (2000), SCHUSTER (2000), RENN (2001).

Das Umweltbundesamt formuliert in dem Bericht „Nachhaltiges Deutschland. Wege zu einer dauerhaft-umweltgerechten Entwicklung“: „Alles Wirtschaften und auch die Wohlfahrt im klassischen Sinne stehen unter dem Vorbehalt der ökologischen Nachhaltigkeit. Nur in dem Maße, in dem die Natur als Lebensgrundlage nicht gefährdet wird, ist Entwicklung und damit auch Wohlfahrt möglich (...). Wenn die Politik Nachhaltigkeit gezielt gestalten will, dann muss sie die Tragkapazität der Umwelt als letzte, unüberwindliche Schranke für alle menschliche Aktivität zur Kenntnis nehmen.“ (Vgl. UBA (1997), S. 6).

<sup>111</sup> RENN (2001), S. 47.

<sup>112</sup> Vgl. UBA (1997), S. 5.

<sup>113</sup> Vgl. JÄNICKE, JÖRGENS (2000).

<sup>114</sup> Vgl. hierzu auch JÄNICKE, M., JÖRGENS, H., KOLL, C. (2000).

nehmen, wie dessen Potenzial auch künftigen Generationen noch zur Verfügung stehen soll.<sup>115</sup>

- **Nachhaltigkeit als Paradigmenwechsel.** Im Rahmen der Arbeit wird nachhaltige Entwicklung als ein notwendiger, tief greifender Veränderungs- und Modernisierungsprozess verstanden, der einen ökonomischen, politischen und wissenschaftlichen Paradigmenwechsel erfordert, um die ökologischen, ökonomischen, sozialen und entwicklungspolitischen Aufgaben zu lösen (vgl. oben den Aspekt „tief greifender Wandel der Gesellschaft“). Sollen die Produktionsfähigkeiten der Ökosysteme, auf deren Grundlage wir nur existieren können, nicht unumkehrbar beschädigt werden, muss unsere wachstumsorientierte Wirtschaftsweise überdacht werden und schrittweise in allen Handlungsfeldern auf eine ökologisch nachhaltige Wirtschaftsweise umgestellt werden<sup>116</sup> (vgl. oben mit dem Aspekt „Bedeutung von Wirtschaftswachstum“). Im Handlungsfeld Verkehr müssen wir uns trauen, uns die Welt anders vorzustellen.
- **Mittlere Position in der Kontroverse Strong versus Weak Sustainability.** Im Rahmen der Arbeit wird die Position vertreten, dass die Nutzung nicht erneuerbarer Ressourcen des natürlichen Kapitals nicht grundsätzlich ausgeschlossen ist und nicht tabuisiert werden sollte. Insbesondere wenn im Sinne einer Vermeidungsstrategie energiesparsame und effiziente Strukturen aufgebaut werden sollen, die erschöpfbare Ressourcen für künftige Generationen sichern helfen, ist eine Legitimation zur Nutzung nicht erneuerbarer Ressourcen gegeben. Eine vorübergehende Beanspruchung von erschöpfbaren Ressourcen kann hier durchaus zum Vorteil künftiger Generationen sein, wenn der Verzehr des natürlichen Kapitals Raum für andere dauerhafte Vermögenswerte schafft.<sup>117</sup> Alle essentiellen Ressourcen (Atemluft, Trinkwasser etc.) und viele immaterielle Werte des natürlichen Kapitals müssen aber erhalten und in einer zielorientierten Strategie entsprechend berücksichtigt werden. Dementsprechend sind „safe minimum standards“ als Restriktionen zu definieren. Zudem sollen künftige Generationen auch die immateriellen Bedingungen für subjektives Wohlbefinden und Lebensqualität vorfinden (wie Erholung und Freude in der Natur).
- **Gemäßigte Position zwischen Anthropozentrismus und Biozentrismus.** Im Rahmen der Arbeit wird weder eine rein anthropozentrische noch eine rein biozentrische Position vertreten. Eingriffe in die Natur sind legitim. Gleichzeitig hat der Mensch im Sinne eines „protektionistisch geprägten Anthropozentrismus“<sup>118</sup> über den Erhalt der Ressourcenba-

---

<sup>115</sup> RENN (2001), S. 47 f.

<sup>116</sup> Vgl. Kreibich (2000).

<sup>117</sup> Vgl. KNAUS, RENN (1998), S. 50.

<sup>118</sup> KNAUS, RENN (1998), S. 34.



sis hinaus Verantwortung für die Bewahrung einer erwünschten vielfältigen und multifunktionalen Natur. Menschliches Handeln sollte von dem Bewusstsein der Einbindung der menschlichen Kulturwelt in das sie tragende Netz der Natur getragen sein (vgl. oben mit dem Prinzip Retinität). Diese ethische Position trägt dazu bei, die menschlichen Lebensgrundlagen dauerhaft zu sichern.

Die dargelegten Positionen stellen die begründeten Prämissen im Rahmen der Forschungsarbeit dar. Sie sind konsistent mit den erarbeiteten Grundlagen des Nachhaltigkeitskonzepts. Andere konsistente Positionen sind denkbar.

## 4 Grundüberlegungen zum System Verkehr

Der Verkehr ist heute einer der zentralen Krisenbereiche in den Industriegesellschaften. Das nach wie vor ungebrochene Verkehrswachstum und die damit verbundenen ökonomischen, ökologischen und sozialen Probleme konterkarieren bisher alle Bemühungen für einen Übergang zu einer nachhaltigen Entwicklung. Die mit dem Verkehr verbundenen Zerstörungen unserer Lebensgrundlagen fordern uns heraus, neue tragfähige Mobilitätskonzepte zu entwickeln und umzusetzen. Sie sind ein wichtiger Beitrag zur Durchsetzung umwelt- und sozialverträglicher Wirtschaftsweisen und Konsummuster, zukunftsorientierter Beschäftigungsperspektiven, neuer Lebensstile und Wohlstandsmodelle.

Rolf KREIBICH, Geschäftsführer und wissenschaftlicher Direktor des Instituts für Zukunftsstudien und Technologiebewertung Berlin

Die Aufarbeitung und Erweiterung von Systemwissen ist ein wesentlicher Bestandteil der Nachhaltigkeitsforschung. Nachhaltige Entwicklung im Verkehr zielt wissenschaftlich auf ein umfassenderes Verständnis des komplexen Systems Mensch – Verkehr – Umwelt und auf eine anschauliche und nachvollziehbare Darstellung der Erkenntnisse mit dem Anspruch auf politische und planerische Beratung zur Vermeidung und Minderung unnachhaltiger Tendenzen.

Im folgenden Kapitel soll das Forschungsfeld Verkehr in seiner Komplexität möglichst übersichtlich dargestellt werden. Ausgehend von systemtheoretischen Grundüberlegungen (Kapitel 4.1) werden ausgewählte relevante Bausteine und Interaktionen für eine nachhaltige Entwicklung aufgezeigt und schematisch dargestellt (Kapitel 4.2). Damit werden wichtige Aspekte für die Entwicklung von verkehrsbezogenen Nachhaltigkeitsindikatoren behandelt; denn diese Kenngrößen sollen wesentliche Systemvariablen abbilden können (Kapitel 7). Dem Verfahrensschema der Abb. 1 entsprechend ist dies der zweite Schritt der strategischen

Nachhaltigkeitsplanung im Handlungsfeld Verkehr.<sup>119</sup>

## 4.1 Bedeutung einer systembezogenen Betrachtung

Der Systemtheoretiker BOSSEL (1999) baut den Begriff der nachhaltigen Entwicklung auf holistischen, systembezogenen Überlegungen auf. Die Welt ist dabei zunächst als ein komplexes System von Systemen zu verstehen:

*„The world around us is a complex adaptive system composed of a multitude of systems that interact in various ways. While each has a certain measure of autonomy, each also depends on the function of other systems and the functioning of the total system.“<sup>120</sup>*

Die Definition eines Systems lautet nach BOSSEL wie folgt:

*„A system is anything that is composed of system elements connected in a characteristic system structure. The configuration of system elements allows it to perform specific system functions in its system environment. These functions can be interpreted as serving a distinct system purpose.“<sup>121</sup>*

Das komplexe System der menschlichen Gesellschaft ist in das komplexe übergeordnete System der natürlichen Umwelt eingebettet. Nachhaltige Entwicklung verlangt permanente Veränderung im Sinne einer *Koevolution* der Systeme.

*„Human society is a complex adaptive system embedded in another complex adaptive system – the natural environment – on which it depends for support. These systems coevolve in mutual interaction, and they each consist of a myriad of subsystems that coevolve in mutual interaction. There is permanent change and evolution. Moreover, this ability for change and evolution must be maintained if the systems are to remain viable (able to cope with their changing system environment) and sustainable.“<sup>122</sup>*

---

<sup>119</sup> In einer derartigen graphischen Darstellung lässt sich nie die komplexe Wirklichkeit vollständig erfassen, sie kann deshalb nur Hilfsmittel sein. Zumindest primäre Wirkungen und Zusammenhänge sollten aber erkennbar werden können. Bei sehr genauen Schemata ergibt sich das Problem, dass mit der Detailgenauigkeit auch die Daten- und Handhabungsanforderungen größer werden. Der Anwendungsbereich für das hier entwickelte Schema bezieht sich auf das Erkennen grundsätzlicher Wirkungszusammenhänge im Verkehrssystem und die Einordnung erarbeiteter Nachhaltigkeitskenngrößen. Die Bewertung von Wirkungen erfolgt im Hinblick auf das in Kapitel 3 erarbeitete Wertesystem (vgl. BRACHER, T. et al.: Umweltentlastung durch Kostenminimierung: Least Cost Planning im Verkehr. Hrsg.: Umweltbundesamt, Texte 53/99, Berlin 1999).

<sup>120</sup> BOSSEL, H.: Indicators for Sustainable Development: Theory, Method, Applications. A Report to the Balaton Group. Winnipeg 1999, S. 8. <<http://www.iisd.org/pdf/balatonreport.pdf>>

<sup>121</sup> BOSSEL (1999), S. 20.

<sup>122</sup> BOSSEL (1999), S. 2.

Der Begriff der Nachhaltigkeit beinhaltet die Erhaltung der Lebensfähigkeit eines Systems:

*„When we talk about a viable system, we mean that this system is able to survive, be healthy and develop in its particular system environment (...) viability obviously implies sustainability (and vice versa). Here both terms will be used interchangeably.“<sup>123</sup>*

Folglich zeichnet sich die Suche nach Indikatoren für eine nachhaltige Entwicklung (eine Frage, die für die Entwicklung von Nachhaltigkeitsstrategien von Bedeutung ist und im Kapitel 7.1.4 behandelt wird) durch folgende Kenntnis aus:

*„Finding an appropriate set of indicators of sustainable development (...) is not an easy task. It requires knowledge of what is important for the viability of the systems involved, and how that contributes to sustainable development.“<sup>124</sup>*

Oder anders ausgedrückt:

*„We know what we need and want as indicators: system variables that provide us with all essential information about the viability of a system and its rate of change and about how that contributes to sustainable development of the overall system.“<sup>125</sup>*

Die Anzahl der Indikatoren sollte dabei so gering wie möglich, aber so hoch wie notwendig sein. Eine systemische Beschreibung hilft, sich auf besonders relevante Aspekte zu konzentrieren und das Informationsbedürfnis im Hinblick auf eine nachhaltige Entwicklung genauer zu spezifizieren. Je besser dies gelingt, desto einfacher fällt die Auswahl der relevanten Indikatoren.

Auch wenn es kaum ein vollständiges Verständnis des zu betrachtenden Systems geben kann, wird deutlich, dass zumindest der Versuch gemacht werden sollte, ein Schema des zu untersuchenden Systems, seiner Komponenten und ihrer Wechselbeziehungen zu entwickeln. Schon in einer groben graphischen Darstellung sind wichtige Interaktionen erkennbar. Bevor ein derartiges Schema für das Verkehrssystem aufgezeigt wird (Kapitel 4.2), sollen aufbauend auf Erkenntnissen der Ökologischen Ökonomie einige Bemerkungen zum Verständnis der dem Verkehr übergeordneten „großen Systeme“ gemacht werden.

Im Forschungsbereich der *Ökologischen Ökonomie* findet das ökologische System besondere Beachtung.<sup>126</sup> Im Zentrum der ökologisch-ökonomischen Denkweise steht die Analyse der

---

<sup>123</sup> BOSSEL (1999), S. 24.

<sup>124</sup> BOSSEL (1999), S. xi.

<sup>125</sup> BOSSEL 1999), S. 20.

<sup>126</sup> Vgl. BUSCH-LÜTY, C.: Nachhaltige Entwicklung als Leitmodell einer Ökologischen Ökonomie. In: FRITZ, P., HUBER, J., LEVI, H. W.: Nachhaltigkeit in naturwissenschaftlicher und sozialwissenschaftlicher Perspektive. Stuttgart 1995.

Der Begriff „Ökologische Ökonomie“ ist eine Übersetzung der sich von den USA aus etablierenden Schule der „Ecological Economics“. Namhafte Vertreter sind H. E. DALY und R. CONSTANZA.

Interdependenzen zwischen den Teilsystemen Natur, Gesellschaft und Ökonomie, unter denen eine hierarchische Abhängigkeit besteht (vgl. Abb. 2). Das ökonomische System ist ein Subsystem des gesellschaftlichen Systems, welches wiederum ein Teil des endlichen globalen ökologischen Systems ist. Die Pfeile in Abb. 2 deuten die Wechselbeziehungen zwischen den Systemen an. Das Subsystem Wirtschaft benötigt die Natur sowohl als Quelle aller materiellen Inputs als auch als Senke für Abfälle. Neben der Quellen- und Senkenfunktion muss auch die Stabilisierungsfunktion der Ökosysteme berücksichtigt werden. Die stratosphärische Ozonschicht beispielsweise schirmt die schädigende kosmische Strahlung ab und ist damit von zentraler Bedeutung für das Leben auf der Erde. Grundlage der Nachhaltigkeitsvorstellung der Ökologischen Ökonomie ist die Anerkennung der Grenzen und Funktionsbedingungen des natürlichen Systems, die den Spielraum für die wirtschaftliche Tätigkeit vorgeben. Im Rahmen der Ökologischen Ökonomie werden Argumente „starker“ Nachhaltigkeit betont. Die Ökologische Ökonomie hat, wie das Konzept der nachhaltigen Entwicklung, die dauerhafte Aufrechterhaltung der ökologischen Funktionen zum Ziel. Diese Vorstellungen werden deshalb der Arbeit zu Grunde gelegt.

Wird in dieses Schema der Verkehr einbezogen, so nimmt er als Querschnittsbereich eine Zwischenstellung zwischen den Bereichen Wirtschaft und Gesellschaft ein. Der Verkehr ist Bestandteil sowohl von Wirtschaft als auch von Gesellschaft und steht mit dem Natursystem in vielfachen Wechselbeziehungen. Gerade die enge Einbindung in die wirtschaftliche, gesellschaftliche und räumliche Entwicklung macht diesen Bereich so schwer einer nachhaltigen Entwicklung zugänglich.<sup>127</sup>

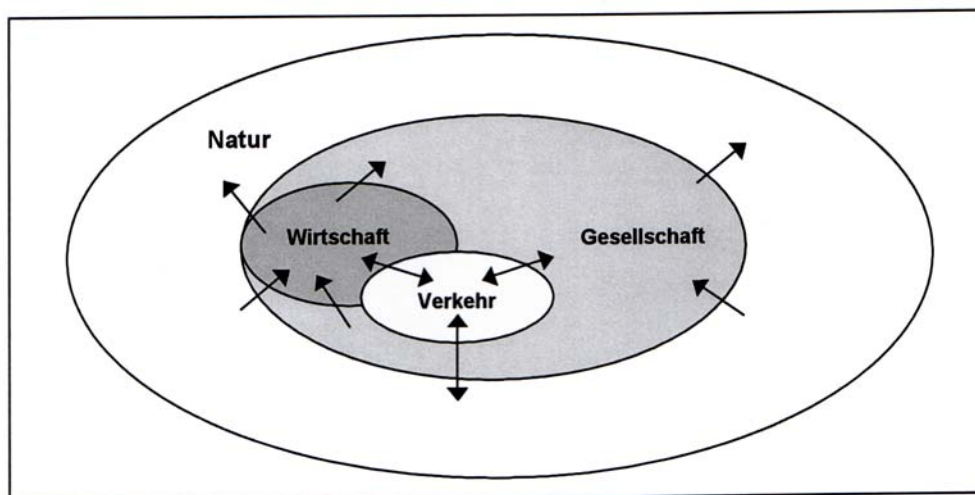


Abb. 2: Beziehungen zwischen den Teilsystemen in der Ökologischen Ökonomie nach BUSCH-LÜTY (1995), leicht verändert.

<sup>127</sup> Vgl. DER REGIERENDE BÜRGERMEISTER VON BERLIN (Hrsg.): Die BerlinStudie. Strategien für die Stadt. Berlin 2000, S. 179.

## 4.2 Relevante Bausteine für eine nachhaltige Verkehrsentwicklung

Wie kann nun das Handlungsfeld Verkehr systemtheoretisch verstanden und dargestellt werden? Welche wesentlichen Subsysteme und Interaktionen kennzeichnen das System? Welche systemtheoretischen Ansätze helfen bei der Strukturierung und Darstellung? Welche nachhaltigkeitsrelevanten Schlussfolgerungen lassen sich daraus ziehen? Die Beantwortung dieser Fragen ist wichtig, weil die Umsetzung von Nachhaltigkeit im Verkehr ein funktionales Verständnis des Systems und maßgeblicher Wechselbeziehungen zwischen den Systemkomponenten voraussetzt. Es geht um die Frage, ob die in den folgenden Kapiteln formulierten Ziele von Nachhaltigkeit im Verkehr zentrale Problemfelder treffen, ob wichtige systemische Zusammenhänge berücksichtigt werden und wie Zielformulierungen in das Funktionsgefüge des Verkehrssystem einzuordnen sind.

In Anlehnung an BOSSEL (1999) können systemtheoretisch sechs „Subsysteme der Anthroposphäre“ unterschieden werden, die im Rahmen der Arbeit übernommen werden. Andere Klassifikationen sind denkbar. Die vorliegende Klassifikation bietet sich an, weil sie die wesentlichen Elemente der so genannten Anthroposphäre, also der Sphäre, die durch die menschliche Gesellschaft beeinflusst wird und die die menschliche Gesellschaft beeinflusst, herausstellt. Das Handlungsfeld Verkehr lässt sich gut in dieses Schema einbinden.<sup>128</sup> Die zu unterscheidenden Subsysteme sind der Bereich der individuellen Entwicklung, das soziale Subsystem, das politisch-administrative System, das ökonomische Subsystem, der Bereich der Infrastruktur und das Umwelt- und Ressourcensystem.<sup>129</sup> Zur Gewährleistung einer zukunftsfähigen Entwicklung des Gesamtsystems müssen die Potenziale jedes Subsystems (Leistungsfähigkeiten, zentrale materielle und immaterielle Bestände) in einem „guten Zustand“ gehalten werden oder einen solchen erreichen. Die unterschiedenen Subsysteme werden im Folgenden in ihrer Übertragung auf das Verkehrssystem - als Bestandteil der Anthroposphäre – erläutert.

### 4.2.1 Das Verkehrssystem als Bestandteil der Anthroposphäre

Abb. 3 zeigt das im Rahmen der Arbeit entwickelte Schema zum „Verkehrssystem als Bestandteil der Anthroposphäre“. Dargestellt sind die auf den Verkehr bezogenen Subsysteme

---

<sup>128</sup> Vgl. BOSSEL (1999), S. 18.

<sup>129</sup> Vgl. BOSSEL (1999), S. 17 ff.

der menschlichen Gesellschaft wie sie BOSSEL (19999) formuliert; der Verkehrsbereich als Teil der menschlichen Gesellschaft kann gut auf diese Beschreibung übertragen werden. Die Pfeile markieren Zusammenhänge und Interdependenzen. Die Darstellung ist eine einfache Hilfe, um in einer ersten Annäherung die vielschichtigen Aspekte des Verkehrs zu strukturieren.

Das individuelle Potenzial des Menschen beschreibt die Fähigkeiten für kompetentes Handeln, wie sie durch die vorhandenen Möglichkeiten für eine **individuelle Entwicklung** geschaffen werden. Aspekte individueller Entwicklung, die im Zusammenhang zum System Verkehr stehen, sind z. B. das Mobilitätsbedürfnis, Bildung, Umweltbewusstsein, Suffizienz und persönliche Präferenzen.

Das soziale Potenzial des sozialen Subsystems ist die Fähigkeit der Gesellschaft, konstruktiv mit sozialen Prozessen umzugehen, um einen Nutzen für die Gesellschaft und das Gesamtsystem zu erzielen. Das soziale Potenzial hat eine stark kulturelle Komponente. Verkehrsrelevante Aspekte sind z. B. Chancengleichheit und Verteilungsgerechtigkeit, Zugangsmöglichkeiten der Bevölkerung zum gesellschaftlichen Leben, die Belastungen für die Bevölkerung durch den Verkehr, Gesundheitsvorsorge und Verkehrssicherheit.

Das Know-how und organisatorische Fähigkeiten der Regierung und Verwaltung bilden das Potenzial im so genannten **politisch-administrativen Subsystem**. Verkehrsrelevant sind u. a. die verkehrspolitischen Schwerpunktsetzungen, Steuern bzw. Bepreisungen, die Technologie- und Wissenschaftspolitik, Partizipationsmöglichkeiten bei der Planung und verkehrsrelevante Subventionen durch die öffentliche Hand. Falsche Anreizstrukturen beispielsweise werden oftmals für das bisherige Scheitern ökologischer Verkehrskonzepte verantwortlich gemacht.

Das **Infrastruktursystem** beinhaltet die Verkehrsinfrastruktur (Straßen, Bahnlinien, Flughäfen), die Versorgungssysteme (Energie, Wasser, Güter, Dienstleistungen) und Kommunikationssysteme. Das Infrastruktursystem ist das Rückgrat der ökonomischen und sozialen Aktivitäten. Seine Beschaffenheit (räumlich, technisch, organisatorisch) bestimmt in hohem Maße den Verkehrsaufwand. Stichworte sind hier: Nutzungsmischung, städtische Dichte, Verkehrsleitsysteme, Bau neuer Verkehrswege. Aktuell werden die Möglichkeiten der Verringerung des physischen Verkehrs durch Kommunikations-Technologien diskutiert (virtuelle Mobilität).

Das **ökonomische Subsystem** beinhaltet Mittel und Instrumente für die ökonomische Betätigung. Für den Verkehr relevante Aspekte sind die Art und Weise der Produktion und Konsumption, das Marketing für Produkte und Dienstleistungen (z. B. für Autos und den ÖPNV), die Art des Handels (regional oder interregional/entfernungsintensiv), Wettbewerbsbedin-

gungen, Arbeits- und Beschäftigungsstrukturen sowie Preise und Kosten des Verkehrs.

Das Subsystem **Umwelt und Ressourcen** repräsentiert die ökologischen Potenziale. Es stellt – wie erläutert – die Basis und den Rahmen (Grenzen) der Anthroposphäre dar. Durch den Verbrauch nicht erneuerbarer Ressourcen, durch Emissionen, Treibhausgase, Flächenverbrauch etc. beeinträchtigt der Sektor Verkehr die natürlichen Potenziale auf allen räumlichen Ebenen – von lokal bis global.

Die beschriebenen sechs Subsysteme können inhaltlich zu drei Subsystemen aggregiert werden. Das individuelle, soziale und politisch-administrative System können zum **sozial-institutionellen System** mit den Schwerpunkten sozialer Ausgleich und soziale Kompetenz zusammengefasst werden. Das ökonomische System und das Infrastruktursystem werden zum **ökonomisch-infrastrukturellen System** mit dem Schwerpunkt wirtschaftliche Organisation zusammengefasst. Es beinhaltet das „*künstliche Kapital*“ (vom Menschen produzierte Sachgüter, Dienstleistungen). Das Umwelt- und Ressourcensystem schließlich bildet das **ökologische System** oder „*natürliche Kapital*“ (Gesamtheit an natürlichen Ressourcen). Übergänge zwischen den drei Schwerpunkten und den sechs Subsystemen sind je nach Blickwinkel fließend. Die Infrastruktur beispielsweise ist nicht nur für die wirtschaftliche Aktivität von Bedeutung, sondern ist im Hinblick auf eine ausgeglichene Versorgung und einen „gerechten Zugang“ der Bevölkerung auch von sozialer Relevanz. Die Pfeile der Interdependenzen in Abb. 3 sind auch vor dem Hintergrund der nie ganz eindeutigen Zuordnung der Systemelemente zu einem Subsystem zu verstehen.



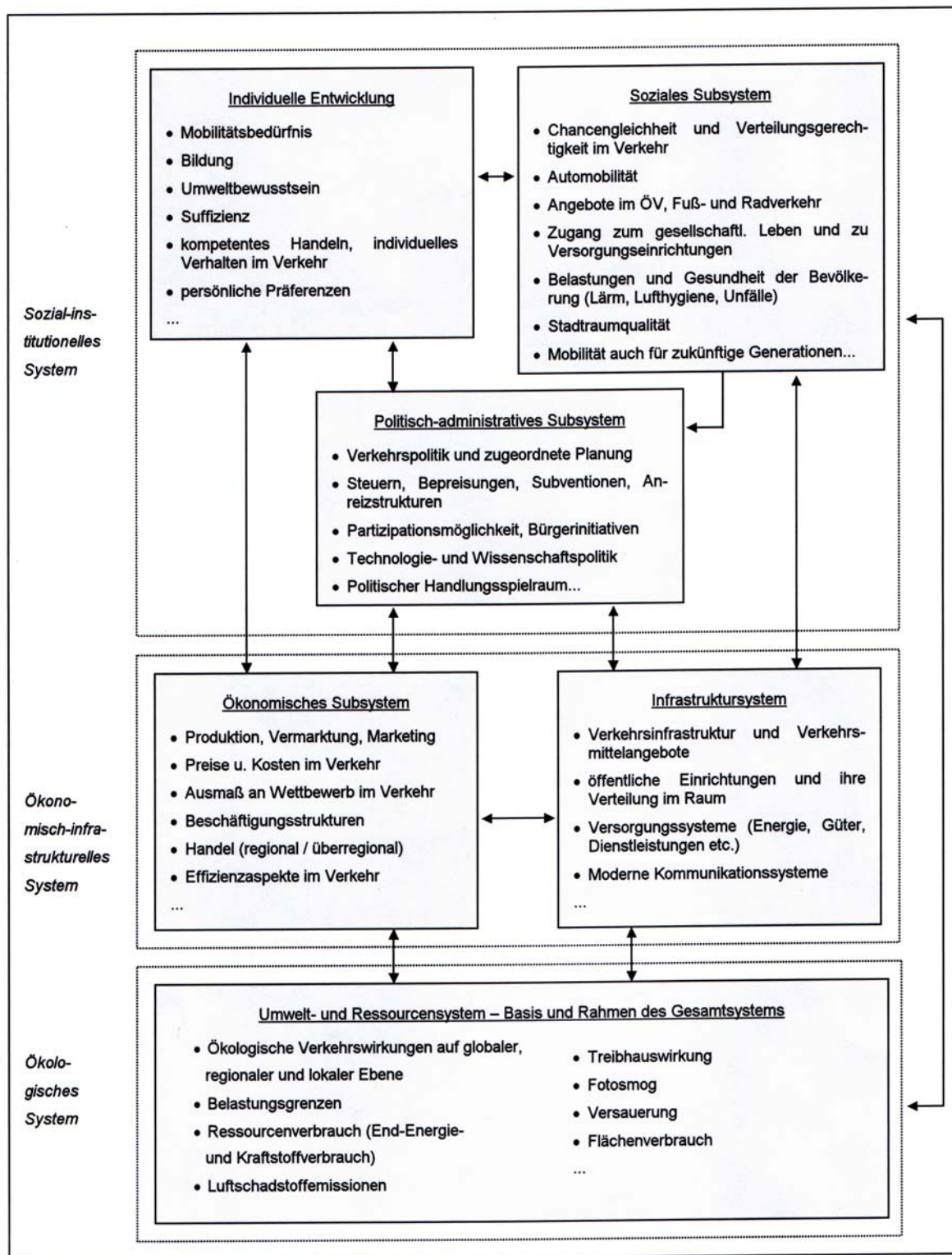


Abb. 3: Das Verkehrssystem als Bestandteil der Anthroposphäre

(Entwurf: F. Reul 2002, in Anlehnung an BOSSEL, 1999).

#### 4.2.2 Systemeigenschaften

Ziel des entwickelten Schemas ist es, wesentliche Aspekte des Verkehrs zu strukturieren und die vielfältigen Interaktionen zwischen den einzelnen Elementen erkennbar zu machen.<sup>130</sup> Auf einer schematischen Darstellung aufbauend fällt es leichter zu überprüfen, ob im Rahmen einer strategischen Nachhaltigkeitsplanung wirklich die relevanten Aspekte erfasst werden. Auch können die herausgearbeiteten Kenngrößen einer Nachhaltigkeitsstrategie im Verkehr in das Schema integriert werden und in ihrem systemischen Kontext betrachtet werden, spezifische Wechselwirkungen lassen sich so argumentativ leichter antizipieren (vgl. Kapitel 7.1.4 und Tab. 19 im Anhang).

Um Wechselwirkungen des Systems über die Darstellung von direkten Zusammenhängen hinaus auch im Hinblick auf ihre spezifische Wirkungsweise und Wirkungsrichtung besser verstehen zu können, werden im Folgenden ausgewählte Beispiele von Systemeigenschaften aus der verkehrswissenschaftlichen Literatur dargestellt. Diese Auswahl ist subjektiv und nicht vollständig, stellt aber Aspekte heraus, die in der wissenschaftlichen Diskussion immer wieder als kennzeichnend hervorgehoben werden.

Zunächst sollen an einem auf die „Automobilität“ zugeschnittenen Beispiel Wechselbeziehungen und Tendenzen im System exemplarisch veranschaulicht werden. „Automobilität bezeichnet dabei nicht nur die Autonutzung, sondern die vielschichtige Abhängigkeit unserer Mobilitätswünsche vom Auto sowie die umfassende Prägung von Alltag und Umwelt durch das Auto.“<sup>131</sup> Gleichzeitig soll der Prozess des Verkehrswachstums verdeutlicht werden.

Die Steuerung soll im Beispiel im *politisch-administrativen System* beginnen, wo maßgebliche Entscheidungen zur Verkehrsgestaltung fallen.<sup>132</sup> Verkehrspolitisch wird entschieden, neue Straßen zu bauen und bestehende Straßen auszubauen, um Kapazitäten zu erweitern und Staus zu vermeiden. Hierin wird eine adäquate Antwort auf bestehende Engpässe gesehen. Die Planung und Verwaltung ist als Teil des politisch-administrativen Systems beauftragt, das autoorientierte Verkehrsangebot zu verbessern. Damit wird das Potenzial im *Infrastruktursystem* („künstliches Kapital“) zugunsten von MIV-bezogenen Verkehrsinfrastrukturen ausgebaut. Auf der *individuellen Ebene* werden aufgrund des verbesserten Angebots die

---

<sup>130</sup> Übersehene und nicht berücksichtigte Zusammenhänge sind meist die Ursache für unerwünschte Konsequenzen durchgeführter Maßnahmen.

<sup>131</sup> BERGMANN, M., JAHN, T.: Ökologisch verträgliche Mobilität oder es ist angerichtet: Ein utopisches Menü. In: Jahrbuch Ökologie 2000, München 1999, S. 47.

<sup>132</sup> Ein ähnliches Beispiel zur Verdeutlichung von Folgeeffekten im System Verkehr findet sich in einem Artikel von BECKER, U., RAU, A.: Anforderungen an nachhaltige Mobilitätssysteme. In: UVP-report 2/2000.

Mobilitätsbedürfnisse zunehmend mit dem Auto befriedigt. Im *ökonomischen System* werden die ökonomischen Potenziale für eine verbesserte Fahrzeugproduktion und Vermarktung genutzt. Das große Angebot an Fahrzeugen und das effektive Marketing beeinflussen wiederum die *Ebene der Individuen*, die sich verstärkt ein Auto anschaffen und mehr Wege (auf einem gut ausgebauten Straßeninfrastruktursystem) mit dem Auto zurücklegen. Das Alltags-handeln wird auf das Auto abgestimmt und setzt immer stärker seine Nutzung voraus (z. B. durch die Verlagerung von Einzelhandel in den suburbanen Raum). Eine wachsende Zahl von Haushalten verfügt über ein Zweit- oder gar Drittauto. Weil der ÖV in der Folge immer weniger genutzt wird, steigt der ÖV-Zuschussbedarf weiter an. Die zunehmende Ineffizienz führt zu einem reduzierten ÖV-Angebot im *Infrastruktursystem*. Die Spielräume für Verhaltensänderungen in der Alltagsmobilität werden immer geringer. Im *sozialen System* werden Chancengleichheit und Gerechtigkeit abgebaut: Menschen, die über kein Auto verfügen, haben es schwerer, ihre Mobilitätsbedürfnisse zu befriedigen. Die Zugangsmöglichkeiten zu den Versorgungseinrichtungen und zum gesellschaftlichen Leben werden für diesen Teil der Bevölkerung eingeschränkt. Gleichzeitig werden die nicht-motorisierten Verkehrsteilnehmer, die sich auf den Seitenstreifen der Straßen bewegen, in ihrer Mobilität behindert, weil Seitenräume eingeengt werden, die Querung der Straßen erschwert wird und das Gefährdungspotenzial zunimmt. Die Anwohner an Hauptverkehrsstraßen werden zudem durch Lärm- und Luftbelastung des Kfz-Verkehrs belastet und gesundheitlich geschädigt. Die durch das Auto ermöglichte Flächenerschließung fördert Zersiedelungseffekte und selektive Migration: Menschen, die über die ökonomischen Ressourcen verfügen, wandern aus den hoch belasteten Innenstädten in das Umland ab. Das *Infrastruktursystem* in Stadt und Land verändert sich grundlegend.

Mehr Verkehr - und insbesondere mehr Straßenverkehr – reduziert durch Emissionen und Ressourcen- und Flächenverbrauch die *ökologischen Potenziale* auf allen räumlichen Ebenen. Langfristig werden damit auch die Potenziale im ökonomischen und sozialen System destabilisiert, endliche Rohstoffe werden vernutzt, der politische Handlungsspielraum wird durch den Aufbau verkehrsintensiver Strukturen reduziert, und die Chancen für zukünftige Generationen werden eingeschränkt.

Das Beispiel macht deutlich, dass Automobilität als ein eigendynamischer und selbstverstärkender Prozess zu verstehen ist: das Automobil schafft die Bedingungen seiner weiteren Verwendung selbst.<sup>133</sup> In diesem Zusammenhang wird auch von der „Verkehrsspirale“ gesprochen. Die Spirale des Verkehrswachstums ist eine erklärende Beschreibung, wie die Attraktivität des Autoverkehrs kontinuierlich gesteigert wird: Autoverkehr führt zu Flächen-

---

<sup>133</sup> Siehe PETERSEN, R., WILKE, G. (1999), S. 57 f.

verbrauch, Abgasen, Lärm und Unfällen in den Innenstädten, in der Folge nimmt aufgrund der Belastungen die Abwanderung ins Umland zu, die Distanzen zu den Arbeitsstätten, Versorgungseinrichtungen und Freizeiteinrichtungen werden immer größer, Chancen für Fuß-, Rad- und öffentlichen Verkehr verschlechtern sich, der Autoverkehr mit seinen Belastungen nimmt weiter zu usw.<sup>134</sup> KUTTER beschreibt die Verkehrsspirale wie folgt: „Erst ist Verkehr eine nützliche Möglichkeit, dann verändern sich Siedlungsstrukturen, Ansprüche und Gewohnheiten, und irgendwann werden daraus Zwänge.“<sup>135</sup>

Entsprechend den Ausführungen kann in Abb. 3 mit anderen Beispielen verfahren werden.<sup>136</sup> Je nach Fokus des Betrachters können die hervorgehobenen Wechselbeziehungen unterschiedlich gewichtet werden. Entscheidend für die hier vorliegende Fragestellung ist, dass die wesentlichen Systemvariablen in die Überlegungen einbezogen, die relevanten Interdependenzen erkannt und die Bezüge zur Nachhaltigkeit hergestellt werden. Maßgebliche Fragen sind: Kommt es zur Stärkung oder Schwächung der Potenziale der Subsysteme? Welche Auswirkungen ergeben sich auf den Naturverbrauch und die Stabilität der Ökosysteme? Welche sozialen Beeinträchtigungen sind die Folge? Welcher ökonomische Nutzen wird tatsächlich erzeugt, welche volkswirtschaftlichen Verluste entstehen? Diese Aspekte sind bei der Konkretisierung von Nachhaltigkeit im Verkehr dann zu berücksichtigen.

Komplexe Systeme wie der Verkehr zeichnen sich durch komplexe Prozesse und Rückkopplungseffekte aus; so gibt es nichtlineare Kopplungen, die zu sprunghaften Veränderungen führen können. Eine nichtlineare Kopplung ergibt sich beispielsweise durch den Radverkehrsanteil.<sup>137</sup> Sind wenige Radfahrer auf den Straßen, so sind diese ständig gefährdet, und die Attraktivität des Radfahrens bleibt gering. Erreicht der Radverkehrsanteil auf der Fahrbahn jedoch einen Wert von 10 bis 20 Prozent des Verkehrsaufkommens, sind schnellere Pkw-Fahrgeschwindigkeiten nicht mehr möglich. Das zeitliche Konkurrenzverhältnis zugunsten des Autos verändert sich bei gleichzeitig deutlich verbesserter Verkehrssicherheit. (Die Biomechanik des Menschen hält eine Kollision mit etwa 30 km/h Autoaufprallgeschwindigkeit noch aus. Bereits bei 40 km/h beträgt das Tötungsrisiko 50 Prozent und bei 50 km/h 90 Prozent.) Ein Umschlagen der Geschwindigkeit auf unter 30 km/h eliminiert praktisch die Gefahr tödlicher Verletzungen für Fußgänger wie Radfahrer und erzeugt damit einen Sicherheitsge-

---

<sup>134</sup> Siehe: PETERSEN, R.: Situation und Perspektiven im Personenverkehr. In: PASTOWSKI, A., PETERSEN, R.: Wege aus dem Stau. Umweltgerechte Verkehrskonzepte. Wuppertal 1996, S. 13-25.

<sup>135</sup> KUTTER, E.: Klimaschutzmöglichkeiten im Verkehr. In: SENATSWERWALTUNG FÜR STADTENTWICKLUNG UND UMWELTSCHUTZ: Berlin Klima '95, Ausgabe 2, Oktober 1994, S. 3.

<sup>136</sup> Zum Beispiel könnten die Wechselbeziehungen im Zusammenhang mit einer Verteuerung der Kraftstoffpreise, mit der Einführung einer Maut oder einer Geschwindigkeitsbegrenzung auf Tempo 30 in der Innenstadt analysiert werden, oder es könnten die Konsequenzen einer flächendeckenden Parkraumbewirtschaftung untersucht werden. Weniger Unnachhaltigkeit - durch Stärkung wesentlicher Potenziale in den Subsystemen - scheint plausibel.

<sup>137</sup> Das Beispiel findet sich in: PETERSEN, R., WILKE, G. (1999), S. 58 ff.

winn, der nichtlinear die Nachfrage beeinflussen könnte (Steigerung des Rad- und Fußverkehrsanteils). Ähnliche Nichtlinearitäten gelten für die Konkurrenz zwischen ÖPNV und Autoverkehr.<sup>138</sup>

Ein wichtiger Aspekt des Systems ist auch der Zusammenhang von Geschwindigkeit und Zeitgewinn. In der Verkehrsplanung nimmt der berechnete Zeitgewinn, der sich aus der Geschwindigkeitserhöhung des Verkehrssystems ergibt, einen wichtigen Stellenwert als Planungsgröße ein. KNOFLACHER (1997 und 2001) hat aufgezeigt, dass keine Zeit eingespart wird, wenn die Geschwindigkeit individuell nutzbarer Verkehrsmittel steigt, da die Raumausdehnung und damit die Reisezeit zunimmt.<sup>139</sup> Was früher auf kurzem Weg erledigt wurde, muss nun auf großen Distanzen bewältigt werden: „Was wir in jedem Einzelfall erleben, bestätigen und messen können, nämlich ‚Zeiteinsparung‘, tritt im System als Gesamtheit der Verkehrsbewegung nicht auf. Wenn die Systemgeschwindigkeit angehoben wird, ändert sich nicht die Reisezeit, sondern die Reisentfernung.“<sup>140</sup> Jeder Verkehrsteilnehmer verbringt unabhängig von der Geschwindigkeit und dem Verkehrsmittel die gleiche durchschnittliche Mobilitätszeit im System. Die ursächliche Raumausdehnung ist zugleich mit einem Verlust der Vielfalt an Funktionen verbunden, der sich durch die Zentralisierung - die gleichzeitig mit der Zersiedlung stattfindet - ergibt. Verkehrswege, die auf hohe Geschwindigkeiten ausgelegt sind, verursachen zudem nicht nur für den Bau und den Unterhalt enorme Kosten, sondern tragen auch aufgrund ihrer Dimensionierung und der geraden Linienführung zu einer erheblichen Zerstörung der (Stadt-)Landschaft bei.<sup>141</sup> Gleichzeitig wird im Verkehrssystem der hohen Geschwindigkeit der Energieverbrauch und damit die Schadstoffemission tendenziell erhöht.

Im Kapitel 7.1.4 werden die ausgewählten verkehrsbezogenen Nachhaltigkeitsindikatoren bzw. relevanten Kenngrößen, die die Komplexität zu handhabbaren Informationen zusammenfassen sollen, als Systemvariablen in das entwickelte Schema des Verkehrssystems eingesetzt. Auf diese Weise kann besser abgeleitet werden, zu welchen Subsystemen Wechselbeziehungen bestehen und welche Rolle die Indikatoren im Funktionsgefüge des Verkehrssystems spielen. Auf dieser beschreibenden Ebene darf der Informationsgewinn allerdings auch nicht zu hoch bewertet werden.

---

<sup>138</sup> PETERSEN, R., WILKE, G. (1999), S. 59.

<sup>139</sup> Vgl. KNOFLACHER, H.: Landschaft ohne Autobahnen. Für eine zukunftsorientierte Verkehrsplanung. Wien 1997. KNOFLACHER, H.: Stehzeuge. Der Stau ist kein Verkehrsproblem. Wien, Köln, Weimar 2001.

<sup>140</sup> KNOFLACHER, H. (2001), S. 37.

<sup>141</sup> Vgl. KNOFLACHER, H. (1997), S. 42 ff.

### 4.3 Fazit

In Kapitel 4 wird der Versuch unternommen das komplexe Verkehrssystem aufbauend auf systemtheoretischen Überlegungen in einer ersten Annäherung schematisch darzustellen. Dabei geht es darum, wesentliche Systemelemente zu identifizieren und zu strukturieren und relevante Wechselbeziehungen erkennbar zu machen. Hier wird nicht der Anspruch auf Vollständigkeit erhoben. Zur Kennzeichnung von Wirkungsweisen im System werden ausgewählte Beispiele aus der verkehrswissenschaftlichen Literatur als Systemeigenschaften herausgearbeitet. Mit diesem Wissen fällt es leichter, nachhaltigkeitsrelevante Aspekte zu fokussieren, Prioritäten zu identifizieren, Veränderungen zu antizipieren und Nachhaltigkeit im Verkehr schrittweise und plausibel zu operationalisieren. Zielformulierungen für Nachhaltigkeit sollen zentrale Problemfelder treffen und systemische Zusammenhänge berücksichtigen. Diesem Anspruch kann so nachvollziehbar entsprochen werden. Das im Rahmen der Arbeit entwickelte Indikatorensystem kann in das dargestellte Schema integriert werden (siehe Kapitel 7). Das Spektrum der ausgewählten Indikatoren sowie die Wechselbeziehungen zwischen den einzelnen Indikatoren können so beschrieben und anschaulich graphisch dargestellt werden.

Das folgende Systemverständnis wird herausgearbeitet und der weiteren Arbeit zu Grunde gelegt. Es baut auf der genannten wissenschaftlichen Literatur auf, repräsentiert aber auch die im Rahmen der Arbeit vertretene eigene Meinung.

*1. Das System der Wirtschaft ist ein Subsystem der menschlichen Gesellschaft. Die menschliche Gesellschaft ist ein Subsystem des begrenzten globalen ökologischen Gesamtsystems.*

Das Subsystem der menschlichen Gesellschaft, das die Wirtschaft als Subsystem beinhaltet, ist in das endliche globale ökologische Gesamtsystem eingebunden. Die Zukunft der menschlichen Entwicklung hängt von der Akzeptanz der vielfältigen Begrenzungen der natürlichen ökologischen Systeme ab. Sollen die lebensnotwendigen Ökosystemfunktionen nicht weiter durch den Menschen geschädigt und damit langfristig in Frage gestellt werden, muss es zu einer schrittweisen Reduktion des Naturverbrauchs und der Stoffumsätze kommen (vgl. Kapitel 4.1 und Abb. 2).

*2. Das komplexe Verkehrssystem ist sowohl in das gesellschaftliche als auch in das wirtschaftliche System eingebunden und zeichnet sich durch eigendynamische Prozesse, nicht-lineare Reaktionen und Offenheit für ungeahnte Kombinations- und Überraschungseffekte aus.*

Das Verkehrssystem weist enge Wechselbeziehungen sowohl zur wirtschaftlichen als auch zur gesellschaftlichen Entwicklung auf (mehrdimensionale Effekte). Diese Wechselbeziehungen manifestieren sich u. a. durch persistente räumliche und siedlungsstrukturelle Merkmale, die das System steuerungsresistent machen. Verkehr ist Folge und Voraussetzung unterschiedlicher Faktoren und Einflussgrößen.<sup>142</sup> Der Verkehr entwickelt eine Eigendynamik, welche zu Strukturen mit weiter anwachsendem Verkehr führt. Diese Strukturen sind nur schwer änderbar (vgl. Ausführungen zum Prozess der „Verkehrsspirale“ in 4.2.2). Beeinträchtigungen der Umwelt durch das Verkehrssystem ergeben sich auf allen räumlichen Ebenen (vgl. Kapitel 4.2.1 und Abb. 3).

Der Kfz-Verkehr hat als dominierende Komponente im Verkehrssystem den Alltag, die Wirtschaft und die Umwelt umfassend geprägt (vgl. Begriff „Automobilität“ in Kapitel 4.2.2). Geht es im Sinne der Nachhaltigkeit um eine Minderung der verkehrsinduzierten Belastungen, muss aufgrund der Komplexität und schwierigen Prognostizierbarkeit im Verkehrssystem mit einer Vielzahl von Lösungsmodellen experimentiert werden, um multiplizierbare Wege zu finden. Rückkopplungsschleifen innerhalb des Systems, die die Attraktivität des Kfz-Verkehrs weiter erhöhen, müssen identifiziert und aufgelöst werden. Regeln für eine Veränderung in eine nachhaltige Richtung müssen formuliert werden.

---

<sup>142</sup> Vgl. Die BerlinStudie. Strategien für die Stadt. Berlin 2000, S. 179.

## 5 Zur Bedeutung von Indikatoren im Prozess der nachhaltigen Entwicklung

Ziele der Nachhaltigkeit dürfen nicht länger in der Unverbindlichkeit von Sonntagsreden verbleiben – ihre Umsetzung muss durch klare Maßstäbe überprüfbar gemacht werden. Wir brauchen „Anzeiger“ für die Aufrichtigkeit und die konsequente Umsetzung wohlfeiler Vorstellungen.

Manfred FUHRICH, Leiter des Referats „Stadtentwicklung und Städtebau“ im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung

In Kapitel 2 werden Indikatoren (in Verbindung mit Zielen) als ein wichtiges Element „strategischer Nachhaltigkeitsplanung“ genannt. Für die Entwicklung von Nachhaltigkeitsindikatoren gibt es zurzeit aber kein standardisiertes Verfahren. Wissenschaftliche Arbeiten sollten deshalb dazu beitragen, eine konsistente Methodik und begründete Vorschläge für Nachhaltigkeitsindikatorensysteme zu erarbeiten. Die Entwicklung von Indikatoren für das Handlungsfeld städtischer Verkehr stellt einen zentralen Aspekt der vorliegenden Arbeit dar. Was unter Indikatoren zu verstehen ist, welche Funktionen sie erfüllen und wie sie entwickelt werden, soll in diesem Kapitel dargelegt werden. Im Verfahrensschema der Abb. 1 ist dies der dritte Schritt.

Indikatoren können als Kenngrößen definiert werden, die zur Abbildung eines bestimmten, nicht direkt messbaren und oftmals komplexen Sachverhalts (Indikandum) festgelegt werden. Die in der Regel in den Indikatoren enthaltenen informatorischen Verdichtungsprozesse (Aggregation) sollen eine zusammenfassende Beurteilung des zu beschreibenden Zustands und seiner Entwicklung erleichtern (z. B. des Zustands der Umwelt durch Umweltindikatoren).<sup>143</sup> In einer Datenpyramide haben derartige Indikatoren einen Platz im oberen Bereich und zwar als Zusammenfassung von Basisdaten aus Basisstatistiken. Indikatoren besitzen dann nicht nur eine analytische, sondern auch eine synoptische Funktion. Die wesentliche Aufgabe von Indikatoren ist es somit, ein komplexes System verständlich und wahrnehmbar zu machen.

---

<sup>143</sup> vgl. SRU (1998), S. 93.



Viele Erfahrungen konnten durch die Aufstellung und Anwendung von Umweltindikatoren gewonnen werden. Bereits im Umweltgutachten von 1974 hat der SACHVERSTÄNDIGENRAT FÜR UMWELTFRAGEN (SRU) die Bedeutung von Umweltindikatoren herausgestellt und ihre Funktion und Entwicklung besprochen.<sup>144</sup>

Die Diskussion um Nachhaltigkeitsindikatoren ist demgegenüber relativ neu.<sup>145</sup> In Kapitel 40 der Agenda 21 (dem Handlungsprogramm der Rio-Konferenz der UN von 1992) wird die Notwendigkeit für eine Indikatorenbestimmung erkannt: Da Methoden zur Bewertung von Interaktionen zwischen verschiedenen sektoralen Umwelt-, Bevölkerungs-, Sozial- und Entwicklungsparametern noch kaum vorhanden sind, „müssen Indikatoren für nachhaltige Entwicklung entwickelt werden, um eine solide Grundlage für Entscheidungen auf allen Ebenen zu schaffen und zu einer selbstregulierenden Nachhaltigkeit integrierter Umwelt- und Entwicklungssysteme beizutragen.“<sup>146</sup> Gleichzeitig wird festgestellt, dass viele allgemein gebräuchliche Indikatoren, wie etwa das Bruttosozialprodukt (BSP), nicht die notwendige Datenbasis für die Ziele einer nachhaltigen Entwicklung liefern. Wie nun aber Indikatoren als Anzeiger einer nachhaltigen Entwicklung aussehen sollten, wird nicht konkret beschrieben.

Als einen weitergehenden Schritt hat die UN-Kommission für nachhaltige Entwicklung (CSD), die ihr Mandat auf Kapitel 40 der Agenda 21 gründet, 1996 eine Indikatorenliste mit 134 Einzelindikatoren der vier Kategorien Soziales, Ökonomie, Umwelt und Institutionen veröffentlicht und damit ein internationales Arbeitsprogramm zur Umsetzung des Kapitels 40 gestartet. In der daran anschließenden Testphase, an der insgesamt 21 Staaten teilnehmen, soll diese Liste weiterentwickelt und verbessert werden und damit auch das Leitbild der nachhaltigen Entwicklung konkretisiert werden. Deutschland ist seit 1997 in den *CSD-Prozess* involviert, der fachlich und organisatorisch vom Umweltbundesamt maßgeblich unterstützt wird. Ziel ist die Weiterentwicklung des CSD-Konzepts und die Erarbeitung von Grundlagen für nationale Nachhaltigkeitsindikatoren. In diesem Rahmen wurde auch ein Forschungsvorhaben zum Thema nachhaltige Mobilität durchgeführt, ein Handlungsfeld, das im CSD-Entwurf nicht berücksichtigt wurde (vgl. Kapitel 6).

Nachhaltigkeitsindikatoren weisen enge Bezüge zur Entwicklung von Umweltindikatoren auf, denn der Umwelt- und Ressourcenbereich ist wesentlicher Bestandteil der Nachhaltigkeitsdiskussion. Im Folgenden werden deshalb zunächst Umweltindikatoren (Kapitel 5.1) und

---

<sup>144</sup> SACHVERSTÄNDIGENRAT FÜR UMWELTFRAGEN, Umweltgutachten 1974. Wiesbaden 1974, S. 531 ff.

<sup>145</sup> Auf der kommunalen Ebene gilt die Gemeinde Jacksonville im US-Bundesstaat Florida als eine der ersten Gemeinden, die einen umfassenden Indikatorensatz für eine nachhaltige Entwicklung vorgelegt haben. Das Projekt startete im Jahr 1985, ist partizipativ angelegt und beinhaltet wesentliche Aspekte von Wohlstand und Wohlbefinden. Jacksonville gilt als Vorbild für andere Kommunen in den USA (z. B. Seattle) (vgl. ABGEORDNETENHAUS VON BERLIN (Hrsg.) (1999), S. 61.)

<sup>146</sup> BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT (Hrsg.): Konferenz der Vereinten Nationen für Umwelt und Entwicklung im Juni 1992 in Rio de Janeiro. Agenda 21, Dokumente. Bonn o. J., S. 282.

dann Nachhaltigkeitsindikatoren (Kapitel 5.2) vorgestellt. Beide Indikatorentypen sollen dabei genauer definiert und Entwicklungsschritte und Anforderungen zu ihrer Bildung aufgezeigt werden.

## **5.1 Umweltindikatoren: Definition – Funktion – Bildung und Anforderungen**

### *Definition und Funktion*

Umweltindikatoren sind Kenngrößen, die Informationen über die Ursachen der Umweltbelastung, den Umweltzustand und seine Veränderung geben. Als Instrument zur Erfassung und Bewertung der Umweltsituation sind sie geeignet, die Vielfalt von Umweltdaten zu verdichten und in politisch relevante Informationen umzusetzen. Idealtypisch stellen Umweltindikatoren einen Maßstab für den Erfolg von Programmen und Regelungen des Umweltschutzes dar.<sup>147</sup> Für den SRU (1994) sind Umweltindikatoren die Voraussetzung für die Umsetzung des Leitbildes einer dauerhaft-umweltverträglichen Entwicklung in praktische Politik. Durch sie wird das Leitbild im Hinblick auf die Ziele konkretisiert und eine Überprüfung der Umsetzung auf der Grundlage einer Situationsanalyse ermöglicht.<sup>148</sup>

Die Bildung von Indikatoren setzt eine adäquate Datengrundlage voraus. Im Rahmen der Umweltbeobachtung wird die Umweltsituation und ihre bisherige Entwicklung bereits systematisch und regelmäßig erfasst. Die Ergebnisse münden in Umweltinformationssysteme, also Datenbanken, in denen die Daten gesammelt und zu Umweltinformationen verarbeitet werden. Der Unterrichtung der Öffentlichkeit dient die Umweltberichterstattung.

Im Umweltgutachten von 1974 werden vom Sachverständigenrat die methodischen *Funktionen* von Umweltindikatoren zusammengestellt, auf die sich das Umweltgutachten von 1994 nochmals bezieht. Folgende Aufgaben von Umweltindikatoren, verstanden als ein umfassendes Hilfsmittel der Umweltpolitik, werden bereits 1974 erwähnt.<sup>149</sup>

- Beschreibung des Zustands der Umwelt
- Diagnose der Umweltbelastungen (Offenlegung von Wirkungsursachen)
- Prognose von Umweltbelastungen (Trends)
- Zielformulierung für Umweltqualität

---

<sup>147</sup> Vgl. BORN, M.: Indikatoren zur Nachhaltigen Entwicklung. Konzepte, Prinzipien, Kriterien. Bremen 1997a, S. 26.

<sup>148</sup> SRU (1994), S. 87.

<sup>149</sup> SRU (1974), S. 532.

- Öffentliche Aufklärung und Kommunikation
- Erleichterung der politischen Willensbildung
- Erfolgskontrolle für Umweltschutzmaßnahmen
- Und 1994 ergänzt durch:<sup>150</sup>
- Anzeigen der Grenzen der Aufnahmekapazitäten der Umwelt (Tragekapazitäten)

Das Umweltgutachten von 1998 knüpft an diesen Grundlagen an, trifft aber zusätzlich hinsichtlich der Aufgaben von Umweltindikatoren eine Unterscheidung nach

- deskriptiven Aufgaben (Beschreibung, Diagnose und Prognose der Umweltbelastung),
- normativen Aufgaben (Bewertung der Umweltbelastung, Beitrag zur Formulierung von Umweltqualitäts- und Umwelthandlungszielen, zur öffentlichen Aufklärung und zur politischen Entscheidungsfindung).

### *Indikatorenbildung und Anforderungen*

Hinsichtlich der Bildung von (Umwelt-) Indikatoren unterscheidet der SRU (1994 und 1998) zwischen zwei alternativen Ansätzen, dem Top-Down-Verfahren und dem Bottom-Up-Verfahren.<sup>151</sup>

Beim Vorgehen von „oben nach unten“ (Top-Down-Verfahren) werden als Erstes Ziele formuliert, auf die sich die Indikatoren beziehen sollen. In einem zweiten Schritt wird ein Modell entwickelt oder ein bewährtes Modell herangezogen, das eine Gliederung und Abgrenzung zwischen verschiedenen Indikatorentypen ermöglicht.<sup>152</sup> In einem dritten Schritt sind dann Anforderungen zur Auswahl von Indikatoren zu formulieren, nach denen Indikatoren gebildet werden. Bei der Auswahl kann auf vorhandene Berichtssysteme, Berichte und Indikatorensätze zurückgegriffen werden.<sup>153</sup>

Beim Vorgehen von „unten nach oben“ (Bottom-Up-Verfahren) wird demgegenüber von einer möglichst vollständigen und damit kleinräumigen Beschreibung der Umweltsituation ausgegangen. Die Sachverhalte werden dann nach oben hin aggregiert, schließlich wird eine Auswahl an Indikatoren getroffen.<sup>154</sup>

---

<sup>150</sup> SRU (1994), S. 86.

<sup>151</sup> Vgl. SRU (1994), S. 86 ff.; SRU (1998), S. 95 ff.

<sup>152</sup> Ein viel diskutiertes Beispiel ist das *Pressure-State-Response-Modell* der OECD, bei dem die Indikatoren nach Belastungsindikatoren, Umweltzustandsindikatoren und Reaktionsindikatoren unterteilt werden.

<sup>153</sup> Ein entsprechendes Verfahren kommt in dieser Arbeit zur Anwendung. Top-Down hat hier auch die Bedeutung, dass die herangezogenen Referenzarbeiten auf der übergeordneten nationalen und internationalen Ebene entwickelt wurden.

<sup>154</sup> Die Begriffe *Top-Down* und *Bottom-Up* werden auch auf den Umsetzungsprozess des Nachhaltigkeitsprojektes bezogen. Top-Down meint dann einen Prozess ausgehend von der übergeordneten (nationalen oder internationalen), meist sehr theoretischen Ebene, Bottom-Up ausgehend von der kommunalen Ebene, repräsentiert

Als Nachteil des Top-Down-Verfahrens nennt der SRU<sup>155</sup>, dass dieses nur bereits analysierte Umweltprobleme erfasst und dementsprechend nicht immer problemadäquat ist. Um dem zu begegnen, sollte diese Methode gegenüber neuen Erkenntnissen offen und flexibel gestaltet werden und diese dann gegebenenfalls integrieren. Der Nachteil des Bottom-Up-Verfahrens besteht in der unter Umständen fehlenden Zielorientierung, so dass die Spitze der Datenpyramide nicht erreicht wird. Bei der Anwendung sollte deshalb in einem gewissen Umfang zielorientiert vorgegangen und dabei die Eignung der Daten für die jeweils höhere Aggregationsebene beachtet werden (Zieladäquanz).

Die Daten selbst müssen zumindest drei formale Eigenschaften erfüllen: Sie müssen reproduzierbar, verlässlich (valide) und relevant sein.<sup>156</sup>

Der Sachverständigenrat weist hinsichtlich der Anforderungen an Umweltindikatoren auf die Bedeutung des Wissens um die Funktionsweisen der abzubildenden Ökosysteme hin.<sup>157</sup> Umweltindikatoren müssen aufzeigen, durch welche Beeinträchtigungen – also durch welche Verursachung – die Gleichgewichte im System derart gestört werden, dass die nachhaltige Funktionsweise nicht mehr gewährleistet ist. Gleichzeitig muss aber auch zugestanden werden, dass aufgrund der enormen Komplexität von Ökosystemen eine vollständige Analyse nicht möglich ist. Umgekehrt wird damit aber gerade die Notwendigkeit synoptischer Indikatoren deutlich, die – mit einem begrenzten Satz von Kenngrößen – Auskunft über Zustand und Entwicklung des komplexen Systems geben können.

Wesentliche wissenschaftliche Anforderungen an Umweltindikatoren resultieren aus der subjektiven Perspektive der verschiedenen Verfasser von Indikatorensystemen und dem bisher unvollständigen Wissen über die ökosystemaren Zusammenhänge. Der Vorgang der Indikatorenbildung soll deshalb durchschaubar und verständlich gemacht werden, die zu Grunde gelegten Hypothesen über die wesentlichen ökologischen Steuerungsprozesse und das Ursache-Wirkungs-Gefüge müssen dargestellt werden. Hingewiesen werden sollte zudem auf das Risiko möglicher Fehlinterpretationen sowie auf die Vorläufigkeit der Indikatoren und der zu Grunde gelegten Modelle.<sup>158</sup> Je nach Betrachtungsweise können die Umweltindikatoren nach verschiedenen Kategorien geordnet sein. Bei einer medienbezogenen Ausrichtung stehen z. B. die Umweltmedien Wasser, Boden, Luft im Vordergrund; weiter könnte nach Umweltproblemen (wie Eutrophierung und Klimaänderung) oder Handlungsfeldern (wie Energie

---

durch die Lokalen Agenda 21-Aktivitäten. Vgl. hierzu HÖNERBACH, F.: Nachhaltigkeitsindikatorensystem in Deutschland und im internationalen Bereich. In: Deutsches Institut für Urbanistik (Difu): Indikatorensysteme für eine nachhaltige Entwicklung in Kommunen. Wissenschaft und Praxis im Dialog. Berlin 1999, S. 21.

<sup>155</sup> SRU (1994), S. 87

<sup>156</sup> SRU (1974), S. 533.

<sup>157</sup> SRU (1994), S. 89 ff.

<sup>158</sup> SRU (1994), S. 93 ff.

und Landwirtschaft) strukturiert werden.

Eine gute Verständlichkeit und leichte Interpretierbarkeit sind im Interesse der Öffentlichkeit, gleichzeitig sollte die Liste der Indikatoren überschaubar bleiben. Indikatoren können aus politischer Sicht durch Ausrichtung an formulierten Umweltzielen Auskunft über den Erreichungsgrad und über den künftigen Handlungsbedarf geben. Angesichts der zunehmenden Internationalität der Umweltprobleme und des wachsenden Bedarfs an europäischen und internationalen Vereinbarungen sind nationale und regionale Indikatorensysteme im Idealfall zudem kompatibel mit internationalen Systemen.

## 5.2 Nachhaltigkeitsindikatoren: Definition – Funktion – Bildung und Anforderungen

### *Definition und Funktion*

Im Unterschied zu Umweltindikatoren, die sich ausschließlich auf den Umweltaspekt der Nachhaltigkeit konzentrieren, sind Nachhaltigkeitsindikatoren weiter gefasst. Sie sollen auch die wirtschaftlichen und sozialen Aspekte einer nachhaltigen Entwicklung berücksichtigen und Beurteilungskriterien zur Überprüfung des Fortschritts in Richtung einer nachhaltigen Entwicklung liefern.<sup>159</sup> Mit ihrer Hilfe kann festgestellt werden, wo der dringlichste Handlungsbedarf für eine Nachhaltigkeitspolitik besteht.

Nachhaltigkeitsindikatoren dienen der Konkretisierung des Nachhaltigkeitsbegriffs und der Erfolgsmessung und ermöglichen es, steuernde Maßnahmen zu begründen und einzuleiten. Dabei sollen den Entscheidungsträgern keine konkreten Handlungsempfehlungen für eine Nachhaltigkeitspolitik nahe gelegt werden. Ihre *Funktion* besteht darin, den Bedarf (*Planungsfunktion*) und Erfolg (*Kontrollfunktion*) einer Nachhaltigkeitspolitik anzuzeigen. Ein Konzept zur Messung der Nachhaltigkeit bleibt offen für alternative Wege zur Umsetzung von Nachhaltigkeit<sup>160</sup> (vgl. Abb. 1). Nachhaltigkeitsindikatoren haben auch eine wichtige *Kommunikationsfunktion*. Sie vereinfachen es, die Ziele einer nachhaltigen Entwicklung der Öffentlichkeit zu vermitteln und eine Diskussion zwischen den verschiedenen Akteuren einer Kommune anzustoßen. Indikatoren wirken auch „nach innen“, da sie die Kommunikation zwischen einzelnen Verwaltungseinheiten verbessern. Die *Koordinationsfunktion* der Indika-

---

<sup>159</sup> SRU (1998), S. 94.

<sup>160</sup> Mit dieser Definition wird auch der Inhalt der vorliegenden Arbeit abgegrenzt: Im Rahmen der Arbeit geht es darum, den Bedarf der Nachhaltigkeitspolitik aufzuzeigen und den Erfolg von Umsetzungskonzepten kontrollierbar zu machen. Welche Konzepte und Maßnahmen dahin führen, wird hier nicht thematisiert sondern dem weiteren Diskussions- und Planungsprozess überlassen.

toressysteme (Begriff s. u.) besteht in der Integration von Daten und Informationen aus verschiedenen Verwaltungsbereichen und Institutionen. Außerdem können Kommunen oder Regionen in die Lage versetzt werden, Vergleiche hinsichtlich ihrer Entwicklung zu ziehen (*Vergleichsfunktion, Benchmark-Funktion*).<sup>161</sup>

Nachhaltigkeitsindikatoren können weiter angesehen werden als:

- Messwerte, um Trends und Veränderungen über die Zeit zu erfassen,
- Maßstäbe zur Erfassung von Fortschritt oder Stagnation bzw. Rückschritt in Bezug auf Nachhaltigkeit,
- Kriterien zur Bestimmung von Lebensqualität,
- notwendige Eckwerte für richtige Zukunftsentscheidungen,
- Satz von „Messinstrumenten“ zur Erfassung des Zustandes städtischer Systeme.<sup>162</sup>

Je nach Unterscheidungsebene kann eine Fülle verschiedener **Typen von Indikatoren** unterschieden werden.

Bei Anwendung des Pressure-State-Response-Ansatzes der OECD ergibt sich eine Unterteilung der Indikatoren nach Belastungsindikatoren, Umweltzustandsindikatoren und Reaktionsindikatoren. Diesem analytischen Rahmen liegt der gedankliche Ansatz einer Ursache-Wirkung-gesellschaftliche-Antwort-Beziehung zu Grunde. Bei komplexen Handlungsfeldern wie dem Verkehr erweist sich eine derartige Gliederung nach Indikatorentypen als problematisch, da starke Wechselbeziehungen bestehen und eine eindeutige Zuordnung kaum möglich ist.

Im Forschungsfeld „Städte der Zukunft“ des Forschungsprogramms „Experimenteller Wohnungs- und Städtebau“ (ExWoSt) des Bundesamtes für Bauwesen und Raumordnung (BBR) wird zwischen folgenden Indikatorentypen unterschieden:<sup>163</sup>

- *Zustandsindikatoren* (Ist-Anzeiger) sind Messgrößen in physikalischen Einheiten zur Erfassung, Beschreibung und Bewertung von (stadtreionalen) Maßnahmen. Sie beschreiben „wie es zurzeit aussieht“.
- *Zielindikatoren* (Soll-Anzeiger) drücken aus, „was erreicht werden soll“.
- *Erfolgsindikatoren* (Soll-Ist-Vergleich) sind Messgrößen zur Erfassung der Entwicklungsrichtung und des Zielerreichungsgrades, gemessen am Ausgangszustand. Sie sagen

---

<sup>161</sup> vgl. BORN (1997a), S. 32 und PFISTER, G.: Ein Konzept zur Messung einer nachhaltigen Entwicklung. In: Den Gipfel vor Augen. Unterwegs in eine nachhaltige Zukunft. Marburg 1998, S. 235 ff.

<sup>162</sup> ABGEORDNETENHAUS VON BERLIN (1999), S. 65.

<sup>163</sup> Vgl. BUNDESAMT FÜR BAUWESEN UND RAUMORDNUNG: Konzepte und Indikatorenprofile für eine indikatorengestützte Erfolgskontrolle. BBR-Arbeitspapiere 3/1999, S. 6.

aus, „was erreicht worden ist“. Die Zielerreichung kann somit durch Indikatoren auch quantitativ oder qualitativ überprüft werden.

Der Umweltrat empfiehlt, Nachhaltigkeitsindikatoren von vornherein so in Abstimmung mit Nachhaltigkeitszielen zu konzipieren, dass sie unmittelbar als Instrument zur Überprüfung des Entwicklungspfades einer Gesellschaft eingesetzt werden können.<sup>164</sup>

Die Vielfalt an Unterscheidungskriterien lässt eine Vielzahl von Indikatorentypen zu; dies soll in der folgenden Zusammenstellung verdeutlicht werden. Bei einer Typisierung von Indikatoren kann die Liste eine gute Hilfe sein (hier kommt es zu Überschneidungen, ein Indikator kann gleichzeitig zu mehreren Typen gehören):

- *Deskriptive Indikatoren*: Indikatoren ohne Bezug auf ein bestimmtes Ziel
- *Normative Indikatoren*: Indikatoren, die explizit auf Ziel- bzw. Sollgrößen bezogen sind (z. B. die Anzahl der Immissionsmessstellen in einem Gebiet, an denen der Richtwert für eine bestimmte Schadstoffkomponente überschritten wird)
- *Qualitative bzw. quantitative Indikatoren*
- *Dimensionsbezogene Indikatoren*: Indikatoren mit Bezug zur ökologischen, ökonomischen und sozialen Dimension (z. B. Kohlendioxidemissionen für das „Kriterium Klima“ als Indikator für die ökologische Dimension)
- *Belastungs- oder Antriebs- (Pressure-/Driving force-), Zustands- (State-) und Maßnahmen- (Response-) Indikatoren* in Anlehnung an den Pressure-State-Response-Ansatz der OECD (Emissionen bestimmter Schadstoffkomponenten stellen z. B. Pressure-Indikatoren dar, Immissionen State-Indikatoren und Investitionen zur Emissionsreduzierung Response-Indikatoren)
- *Synthetische Indikatoren (Index)*: mehrere Basisindikatoren werden zu einer einzigen Größe verknüpft (z. B. Human Development Index) oder in eine einzige, als zentral betrachtete Maßeinheit umgerechnet (z. B. „Ökologischer Fußabdruck“, bei dem alle Umweltbelastungen in Flächenverbrauch umgerechnet werden)
- *Effizienzindikatoren*: in erster Linie für umweltökonomische Gesichtspunkte, messen Intensität oder Effizienz der Nutzung von Sachverhalten (z. B. Benzinverbrauch pro Kopf)
- *Leit- oder Stellvertreterindikatoren*: stehen stellvertretend für eine ganze Gruppe ähnlicher Sachverhalte (z. B. der Indikator CO<sub>2</sub> als Leitindikator für alle Treibhausgase)
- *Kern- oder Schlüsselindikatoren*: einfache und prägnante Nachhaltigkeitsindikatoren in einem *mehrstufigen Indikatorensystem*, die im Verlauf des Indikatorenfindungsprozesses

---

<sup>164</sup> SRU (1998), S. 95.

als zentrale Kenngrößen herausgearbeitet werden und in der Regel von den meisten Kommunen übernommen werden können

- *Ergänzungs- oder Zusatzindikatoren:* Indikatorenvorschläge für eine intensivere Befassung mit dem Thema

*Nachhaltigkeitsindikatorensysteme* stellen eine nach bestimmten Merkmalen strukturierte Zusammenfassung von Nachhaltigkeitsindikatoren dar. Sie können z. B. *handlungsfeldbezogen* sein und die ausgewählten Indikatoren entsprechend der Nachhaltigkeitsdimensionen Ökologie, Ökonomie, Soziales einordnen. Derartige Indikatorensysteme sind stark problemorientiert und können gut auf vorhandenen Arbeiten aufbauen. Die vorliegende Arbeit zum Handlungsfeld städtischer Verkehr wäre hier einzuordnen.

Ein *dimensionsbezogenes Indikatorensystem* stellt die Dimensionen der Nachhaltigkeit in den Vordergrund und ordnet dann verschiedene Handlungsfelder den Dimensionen zu. Auf diese Weise entstehen sehr umfassende Indikatorensysteme, die aber auch starke Vereinfachungen mit sich bringen, so z. B. wenn das Themenfeld Verkehr einseitig der Dimension Ökologie zugeordnet wird.<sup>165</sup> Indikatorensysteme sollten im Idealfall hierarchisch aufgebaut sein, beispielsweise unterteilt in Kern- und Ergänzungsindikatoren<sup>166</sup> (s. Indikatorentypen).

Auf der kommunalen Ebene zeichnet sich noch keine einheitliche Methodik zur Entwicklung von Indikatorensystemen ab. Jede Kommune setzt eigene Schwerpunkte und entwickelt – meist im Rahmen der Lokalen Agenda 21 – einen eigenen Indikatorensatz.<sup>167</sup> Bisher gibt es auch keine spezifischen Empfehlungen von Seiten des Bundes oder der Länder.<sup>168</sup> Immerhin existieren auf der übergeordneten Ebene zahlreiche Aktivitäten zur Bildung von Nachhaltigkeitsindikatoren, die – trotz vieler Widersprüche – wichtige Erkenntnisse hervorgebracht und gewisse Standards gesetzt haben. Aus diesem Grund spielt im Rahmen dieser Arbeit die Analyse von verkehrsbezogenen Studien eine wichtige Rolle bei der Indikatorenbildung (Kapitel 6). Auf diese Weise wird vermieden, dass für die Berliner Ebene ein isoliertes System entwickelt wird, das sich einer Vergleichbarkeit und Harmonisierung mit übergeordneten Ebenen entzieht. Es wird davon ausgegangen, dass einige der gefundenen Standards auch in den Indikatorensätzen anderer Kommunen Verwendung finden werden, so dass hinsichtlich der wesentlichen Aspekte auch eine kommunale Vergleichbarkeit gegeben ist. Eine Intensi-

---

<sup>165</sup> Der von DIEFENBACHER et al. erarbeitete Leitfaden für Indikatoren im Rahmen einer Lokalen Agenda ist dieser Kategorie zuzuordnen. Vgl. DIEFENBACHER, H. et al.: Leitfaden. Indikatoren im Rahmen einer Lokalen Agenda 21. Heidelberg 2000.

<sup>166</sup> Vgl. LIBBE, J.: Einführung. In: Deutsches Institut für Urbanistik (Difu): Indikatorensysteme für eine nachhaltige Entwicklung in Kommunen. Wissenschaft und Praxis im Dialog. Berlin 1999, S. 9.

<sup>167</sup> ABGEORDNETENHAUS VON BERLIN (1999), S. 66.

<sup>168</sup> LIBBE, J., HÄNISCH, D.: Stellungnahme des Deutschen Instituts für Urbanistik (Difu) für die Anhörung der Enquete-Kommission „Lokale Agenda 21/Zukunftsfähiges Berlin“. Berlin, 12. Oktober 2000, Kommissionsdrucksache.



vierung des Erfahrungsaustausches zwischen den Kommunen ist hier wünschenswert.

### *Bildung und Anforderungen*

Für die Bildung von Nachhaltigkeitsindikatoren kann - wie für die Bildung der Umweltindikatoren auch – das beschriebene Top-Down- oder Bottom-Up-Verfahren genutzt werden. In jedem Fall sollten Anforderungen für die Indikatorenauswahl formuliert werden. Ein System von Nachhaltigkeitsindikatoren, das auf die kommunale Ebene ausgerichtet ist, sollte in Anlehnung an WERHEIT<sup>169</sup> folgende Anforderungen erfüllen:<sup>170</sup>

- **Theoriekonformität:** Die Bildung von Indikatoren leitet sich aus dem Leitbild der nachhaltigen Entwicklung ab. Deshalb muss eine Orientierung an den erarbeiteten Grundlagen zum Konzept der nachhaltigen Entwicklung erfolgen.
- **Überschaubarkeit:** Auswahl einer überschaubaren Anzahl von geeigneten Indikatoren aus der Fülle möglicher Daten, um ein repräsentatives Bild zu entwerfen.<sup>171</sup>
- **Transparenz/Wissenschaftlichkeit:** Da es für die Auswahl der Indikatoren bislang keine objektiven Verfahren gibt, sind die gewählten Methoden und Kriterien offen zu legen. Ebenso müssen qualitative Maßstäbe transparent sein.
- **Offenlegen von Wirkungsursachen:** Es sollte ersichtlich sein, welche Ursachen welcher Wirkung zugeschrieben werden und welche relevanten Beziehungen zwischen ökologischen, ökonomischen und sozialen Komponenten gesehen werden. Anschließend Maßnahmen können so zielgerecht eingesetzt werden.<sup>172</sup>
- **Bezug zu verfügbaren Daten:** Das Indikatorensystem soll sich in die kommunale Berichterstattung einpassen, so dass nicht unverhältnismäßig viele Neuerhebungen erforderlich sind. Auf fehlende Daten, die für die Aussagekraft von Bedeutung sind, sollte verwiesen werden, um eine spätere Ergänzung zu ermöglichen.

---

che des Abgeordnetenhauses von Berlin 14/16.

<sup>169</sup> Vgl. WERHEIT, M.: Indikatoren für eine nachhaltige Entwicklung. In: Informationsbrief des UfU, Nr. 29, 1996, S. 13.

<sup>170</sup> Derartige Formulierungen von Anforderungen oder formalen Kriterien, die bei der Auswahl von Indikatoren zu beachten sind, finden sich in vielen Arbeiten, die sich mit der Entwicklung von Nachhaltigkeitsindikatoren beschäftigen. Die Vielzahl an Einzelaktivitäten hat dazu geführt, dass hinsichtlich der formulierten Anforderungen Unterschiede zwischen den Ansätzen bestehen. Zentrale Aspekte werden immer wieder übersehen, was im Weiteren zu Inkonsistenzen führt. Dies ist nicht zuletzt der Tatsache geschuldet, dass es seitens des Bundes oder der Länder keine spezifischen Empfehlungen hierzu gibt. Im Rahmen der Analyse der verkehrsbezogenen Nachhaltigkeitsstudien werden derartige Aspekte beispielhaft herausgearbeitet.

<sup>171</sup> Es muss somit zwischen konkurrierenden Anforderungen abgewogen werden. Je größer die Zahl der Indikatoren, umso genauer die Beschreibung der Realität, umso geringer aber eben auch die Anschaulichkeit und Handhabbarkeit des Indikatorensystems.

<sup>172</sup> Die systemtheoretischen Ausführungen im vorhergehenden Kapitel sind in diesen Kontext einzuordnen.

- **Raumbezug:** Unterschiedliche Raumstrukturen erfordern unterschiedliche Bewertungsmaßstäbe und Maßnahmen zur Erreichung von Zielen. Daher ist für einzelne Indikatoren der Raumbezug zu definieren.
- **Offenlegen von Zielkonflikten:** Bei der Formulierung von Soll-Größen können Zielkonflikte auftreten. Diese sollten aufgezeigt und mit Lösungsvarianten versehen werden.
- **Aufzeigen von Synergieeffekten:** Durch Verbesserungen in einem Bereich können gleichzeitig mehrere Ziele erreicht werden. Diese Wechselwirkungen sollten verdeutlicht werden.

Diese formalen Kriterien sollten noch ergänzt werden durch:

- **Exklusivität/Überschneidungsfreiheit/Trennschärfe:** Die gewählten Indikatoren sollten möglichst „trennscharf“ sein, d. h. voneinander unabhängige Bereiche beschreiben. Das gleiche Thema sollte nicht durch mehrere sich überschneidende Indikatoren abgedeckt werden.<sup>173</sup>
- **Vergleichbarkeit und Hierarchie:** Es sollte ein Set von Kernindikatoren formuliert werden, das Vergleiche zu anderen Kommunen oder auch zur nationalen und internationalen Ebene ermöglicht.<sup>174</sup>
- **Verständlichkeit:** Die gewählten Indikatoren sollten einen möglichst engen Problembezug aufweisen und für die Zielgruppen „verstehbar“ sein.
- **Praxistauglichkeit:** Die Indikatoren müssen Relevanz im politischen Prozess besitzen. Sie müssen aufbereitet und mit Erklärungen zur Anwendung und mit Beispielen versehen werden. Darum ist es notwendig, neben der grafischen Darstellung notwendige Erklärungen mitzuliefern. Nur so können Handlungsanforderungen abgeleitet werden.<sup>175</sup>

Nachdem Anforderungen für die Auswahl von Indikatoren der Nachhaltigkeit zusammengestellt sind, ist zu klären, in welchen Schritten und in welchem Rahmen Indikatorensysteme erarbeitet werden können.

Zur Bildung eines kommunalen Nachhaltigkeitsindikatorensystems zeigt BORN Schritte auf.<sup>176</sup> Er betont, dass es sich dabei um einen permanenten, iterativen Verbesserungsprozess handelt, der nach Durchlaufen der Schritte von vorne beginnt. Der Ablauf kann sich wie

<sup>173</sup> HESSE et al. (1997) und LIBBE, J., HÄNISCH, D. (2000).

<sup>174</sup> Siehe DIEFENBACHER, H. et al. (2000) und LIBBE, J. (1999).

<sup>175</sup> LIBBE, J. und HÄNISCH, D. (2000).

Die im Rahmen der Arbeit entwickelten „Indikatorenprofile“ (Kapitel 7.2) sind geeignet, die Anforderungen übersichtlich umzusetzen.

<sup>176</sup> Vgl. BORN, M.: Handlungsleitfaden zur nachhaltigen Entwicklung eines kommunalen Nachhaltigkeitsindikatorensystems im Rahmen der Lokalen Agenda 21. Bremen 1997b.

folgt gestalten:

- **Politisches Mandat:** Auf Initiative von z. B. Akteuren des Lokalen Agenda-Prozesses wird ein politischer Beschluss zur Entwicklung eines kommunalen Nachhaltigkeitsindikatorensystems herbeigeführt.
- **Projektplanung:** Schaffung geeigneter Organisationsstrukturen, Einbindung relevanter Akteure aus der Verwaltung, lokalen Nichtregierungsorganisationen und der Wissenschaft.
- **Leitbilddiskussion:** Das Verständnis einer Kommune von einer nachhaltigen Entwicklung und wesentlichen Prinzipien der Nachhaltigkeit (Leitbilder, Leitbildelemente) sollte vor der Auswahl der Indikatoren geklärt werden.
- **Indikatorenauswahl:** In einer Vorbereitungsphase werden die aktuelle Literatur ausgewertet, Kriterien für die Indikatorenauswahl formuliert und Themenschwerpunkte festgelegt. Die beteiligten Akteure haben die Aufgabe, als Ergebnis eines Diskussionsprozesses einen strukturierten Indikatorensatz vorzulegen und mit tragbaren Zielwerten und Zeitleisten zu versehen. Um eine Institutionalisierung des Indikatorensatzes herbeizuführen, muss die Verantwortlichkeit für die Datenaufnahme, das regelmäßige Monitoring und die Öffentlichkeitsarbeit festgelegt werden und eine entsprechende Finanzierung gesichert sein.
- **Datensammlung:** Zur detaillierten Indikatorenbeschreibung und zum Aufzeigen von Trends müssen die relevanten Daten gesammelt werden.
- **Zielsetzung:** Festlegung von realistischen und möglichst wissenschaftlich abgeleiteten Zielvorgaben, damit die Kommune den Fortschritt in Richtung Nachhaltigkeit messen kann.
- **Berichterstattung:** Einfache und möglichst plausible Darstellung der Nachhaltigkeitsindikatoren in einem anschaulich gestalteten Bericht.
- **Integration in Entscheidungsprozesse:** Integration des Indikatorensystems in ein kommunales Managementsystem bzw. Einsatz als Planungsinstrument. Einbeziehung der erarbeiteten Zielvorgaben in die Entscheidungsfindung und Controllingtätigkeit aller Verwaltungsebenen.

Es können vier typische Ansätze zur Bildung von Nachhaltigkeitsindikatorensystemen unterschieden werden.<sup>177</sup>

---

<sup>177</sup> vgl. ABGEORDNETENHAUS (1999), S. 67 ff.

- Beim „**Verwaltungs-Ansatz**“ werden die Indikatoren von einer Verwaltungsgruppe erarbeitet, beschrieben und ausgewertet.
- Werden wichtige Interessengruppen konsultiert, liegt ein „Anhörungs-Ansatz“ vor.
- Beim „**Experten-Ansatz**“ wird der erste Indikatorenentwurf von einer Expertengruppe entwickelt.
- Beim „**Partizipatorischen-Ansatz**“ wird der Indikatorensatz mit allen gesellschaftlichen Gruppen in einem Konsultationsprozess entwickelt.

Dieser Unterteilung folgend würde die vorliegende Arbeit dem Experten-Ansatz entsprechen: Von wissenschaftlicher Seite wird ein erstes Indikatorensystem für das Handlungsfeld Verkehr vorgelegt, das im diskursiven Entwicklungsprozess berücksichtigt werden sollte.

Im folgenden Kapitel werden bei der Beschreibung verschiedener Indikatorensysteme für das Handlungsfeld Verkehr auch die jeweils zu Grunde liegenden Verfahren und Anforderungen analysiert. Das siebte Kapitel, in dem es um die Entwicklung von Nachhaltigkeitsindikatoren für den Berliner Stadtverkehr geht, stellt eine lokalspezifische Synthese der gewonnenen Erkenntnisse bzw. einen Transfer und eine berlinbezogene Konkretisierung dar.

### 5.3 Fazit

Eine breite wissenschaftliche Diskussion um Nachhaltigkeitsindikatoren entstand erst im Anschluss an die Rio-Konferenz von 1992. Indikatoren einer nachhaltigen Entwicklung sind eine Rechnungslegung über die Nachhaltigkeitssituation. Sie sollen den Bedarf und Erfolg einer Nachhaltigkeitspolitik überprüfen und die Ziele einer nachhaltigen Entwicklung der Öffentlichkeit vermitteln. Es gibt zurzeit keinen methodisch standardisierten Ansatz für die Bildung von Nachhaltigkeitsindikatorensystemen. Die langen Erfahrungen auf dem Gebiet der Entwicklung von Umweltindikatoren können auch für Nachhaltigkeitsindikatoren genutzt werden. Gleichzeitig sind ausgewählte Umweltindikatoren, die im Rahmen der Umweltbeobachtung erhoben und fortgeschrieben werden, je nach Kontext auch geeignet, eine dauerhaft-umweltverträgliche Entwicklung abzubilden. Da bisher keine verbindlichen Indikatorensysteme für die kommunale Ebene zur Verfügung stehen, stellt die Formulierung von Anforderungen einen zentralen Aspekt für die Auswahl von Nachhaltigkeitsindikatoren dar. Systemtheoretische Analysen sind hilfreich, um Wirkungsursachen offen zu legen und die Beziehungen zwischen den Dimensionen zu verstehen. Für den iterativen Prozess der Bildung von Nachhaltigkeitsindikatorensystemen muss jede Kommune ihren eigenen lokalspezifischen Weg finden. Sinnvollerweise sollte hierzu ein politisches Mandat vorliegen, und es sollten – im

Sinne einer strategischen Nachhaltigkeitsplanung – Leitbilder und Ziele, die an den Indikatoren ausgerichtet sind, in einem partizipativen Verfahren festgelegt werden.

Zur Veranschaulichung werden in Abb. 4 die erläuterten Strukturen von Umweltindikatoren-systemen und Nachhaltigkeitsindikatorensysteme schematisch gegenübergestellt.

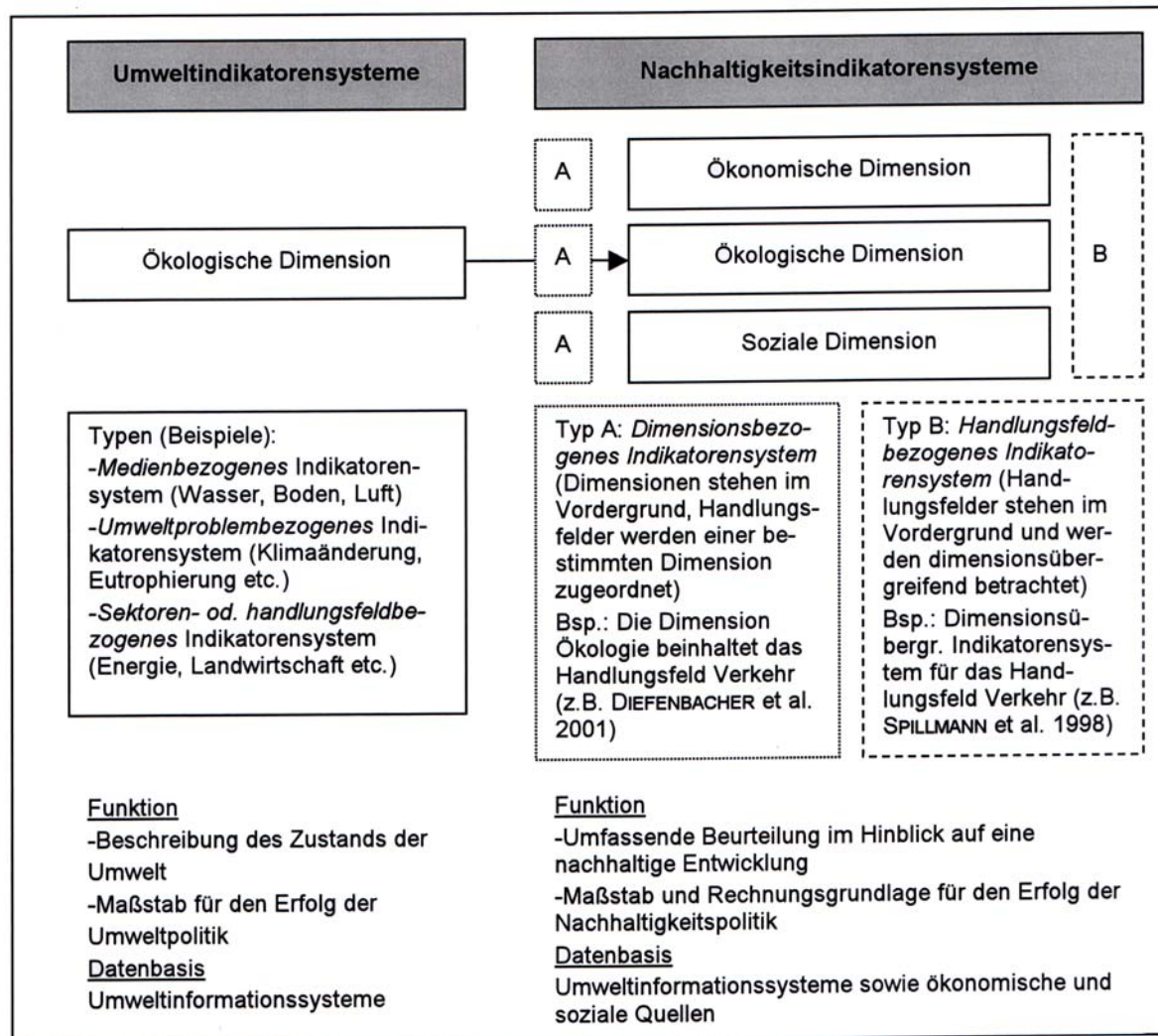


Abb. 4: Umweltindikatorensysteme und Nachhaltigkeitsindikatorensysteme

(Entwurf: F. Reul 2002)

## II Handlungsfeldbezogene Analyse: Studien zur nachhaltigen Entwicklung im Verkehr

### 6 Nachhaltigkeit im Handlungsfeld Verkehr in nationalen und internationalen Forschungsprozessen

Verkehrsbedingte Gefährdungen für Gesundheit und Umwelt werden auf Dauer nur dann ausreichend reduziert werden können, wenn es zu einem tiefgreifenden Wandel im Mobilitätsgeschehen kommt, ein Wandel, der über die notwendigen technischen Maßnahmen zur Reduktion der verkehrsbedingten Emissionen hinaus vor allem zu einer deutlichen Veränderung des Verkehrsmengen und der Verkehrsmittelwahl führt.

Stefan SUMMERER, Leiter Fachgebiet „Globale Umweltfragen, Umwelt und Entwicklung“ im Umweltbundesamt Berlin

Nachdem die theoretischen Grundlagen zum Konzept der nachhaltigen Entwicklung (Kapitel 3) und die systemtheoretische Grundlagen für das Handlungsfeld Verkehr (Kapitel 4) erarbeitet sind und auch die Bedeutung von Indikatoren dargestellt ist (Kapitel 5), soll in diesem Kapitel geklärt werden, wie sich der Stand der Nachhaltigkeitsdiskussion für das Handlungsfeld Verkehr darstellt. Was ist aus einem Vergleich der hierzu vorliegenden internationalen und nationalen Studien für die lokalspezifische Anwendung zu lernen und welche Indikatoren werden empfohlen?

Die Beantwortung dieser Frage entspricht im Verfahrensschema der Abb. 1 dem vierten Schritt der Vorbereitungsphase – der Sammlung und Strukturierung von verkehrsbezogenen Nachhaltigkeitsdefinitionen, Nachhaltigkeitsindikatoren und Nachhaltigkeitszielen.

Fünf Arbeiten, die sich eingehend mit der Problematik „Nachhaltigkeit im Verkehr“ und Nachhaltigkeitsindikatoren beschäftigen, werden zur Bearbeitung dieses Schrittes ausgewer-

tet.<sup>178</sup>

1. Die Studie „Konzeptionelle Entwicklung von Nachhaltigkeitsindikatoren für den Bereich Verkehr“, die im Auftrag des Umweltbundesamts Ende 1997 entstand.
2. Der Bericht des Schweizerischen Nationalen Forschungsprogramms 41 „Verkehr und Umwelt“ aus dem Jahr 1998.
3. Die Berichte des noch laufenden OECD-Projektes „Environmentally Sustainable Transport“ (kurz: EST).
4. Der erste „TERM-Bericht“ („Transport and Environment Reporting Mechanism“) der Europäischen Umweltagentur (EEA) vom Frühjahr 2000.
5. Das im Rahmen des Umweltforschungsplans des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit entstandene F+E-Vorhaben „Kommunale Agenda 21 - Modellvorhaben: Dauerhaft umweltverträgliche Mobilität in Stadt und Region. Teilvorhaben 1: Erstellung eines Katalogs technischer und planerischer Qualitätsziele“ (2001).

Die Abb. 5 gibt einen Überblick über die internationalen und nationalen Forschungsanstrengungen; die analysierten verkehrsbezogenen Studien und Forschungsprozesse können so leichter in ihren Kontext eingeordnet werden.

*Zu 1.:* Die „Commission on Sustainable Development“ (CSD) ist die Institution auf UN-Ebene, welche die Weiterentwicklung von Indikatoren international vorantreibt und bündelt (vgl. auch Kapitel 5). Im Rahmen der so genannten CSD-Testphase wurde in Deutschland im Auftrag des Umweltbundesamtes die Studie „Konzeptionellen Entwicklung von Nachhaltigkeitsindikatoren für den Bereich Verkehr“ erarbeitet (HESSE et al. 1997).<sup>179</sup> Es sollten 12 bis 15 Kenngrößen vorgeschlagen werden, mit deren Hilfe sich die nationale Entwicklung in Bezug auf das Ziel der Nachhaltigkeit im Bereich Verkehr für die drei Dimensionen Ökologie, Ökonomie und Soziales beurteilen lässt.

Methodisch wird in der Arbeit zunächst das Verständnis der Autoren von Nachhaltigkeit in den drei Dimensionen dargelegt. Im Sinne einer verkehrsbezogenen Nachhaltigkeitsdefinition werden im Anschluss qualitative Ziele für den Verkehr in den Dimensionen genannt. Aufbauend auf formulierten Anforderungen an ein ideales Indikatorensystem und Überlegungen zum Problem der Sektoralität werden dann Nachhaltigkeitsindikatoren für verschiedene Be-

---

<sup>178</sup> Die untersuchten Studien stellen die im Rahmen der verkehrs- und indikatorenbezogenen Fragestellung zentralen Arbeiten dar, die auf der internationalen und nationalen Ebene entstanden. In diesem Problemkontext wurde im Auftrag des Bundesumweltamtes ferner das Forschungsvorhaben „Umweltentlastung durch Kostenminimierung im Verkehr“ durchgeführt (BRACHER et al. 1999). Hier werden zur Bestimmung der kostengünstigsten Planungsvarianten („Least Cost Planning“) auch ökologische, soziale und ökonomische Indikatoren empfohlen. Die Arbeit wird jedoch aufgrund der primären Orientierung der Indikatoren an den gesamtwirtschaftlichen Kosten oder der zum Teil sehr komplexen Indikatoren für die hier im Mittelpunkt stehende Entwicklung von Nachhaltigkeitsindikatoren nicht herangezogen.

<sup>179</sup> HESSE, M. et al.: Konzeptionelle Entwicklung von Nachhaltigkeitsindikatoren für den Bereich Verkehr. UFOPLAN 1997, Forschungsvorhaben 201 03 211. Schlussbericht. Berlin, Dezember 1997.

reiche für den Sektor Verkehr ausgewählt. Das Indikatorensystem gehört, wie die Systeme der anderen Arbeiten auch, zum Typ der selektiven und themenorientierten Indikatorensysteme: dem Themenfeld Verkehr werden ausgewählte Indikatoren zugeordnet.

*Zu 2.:* Ausgehend von der auf der Rio-Konferenz 1992 getroffenen Verpflichtung der Schweiz (sowie weiterer Staaten), eine Politik für eine nachhaltige Entwicklung zu erarbeiten und umzusetzen, wurde 1997 vom Schweizerischen Nationalfonds ein Forschungsauftrag ausgeschrieben, der als Hauptziel die Entwicklung von Kriterien und Indikatoren für eine nachhaltige Verkehrsentwicklung formuliert. Zusätzlich sollte untersucht werden, welchen Beitrag das Konzept der „Kostenwahrheit“ zur Nachhaltigkeit im Verkehr leisten kann.

In der von SPILLMANN et al. hierzu erstellten Studie<sup>180</sup> wird ein Nachhaltigkeitsverständnis zu Grunde gelegt, wie es durch die Brundtland-Kommission und die Rio-Konferenz geprägt wurde: „Nachhaltige Entwicklung ist eine Entwicklung, welche die heutigen Bedürfnisse zu decken vermag, ohne für künftige Generationen die Möglichkeit zu schmälern, ihre eigenen Bedürfnisse zu decken.“<sup>181</sup> Dieses Verständnis wird durch eine allgemeine Definition für die ökologische, ökonomische und gesellschaftliche Dimension konkretisiert. In der Arbeit wird anhand der verschiedenen Auswirkungen des Verkehrs diskutiert, welche Kriterien geeignet sind, um ökologische, ökonomische und gesellschaftliche Aspekte der Nachhaltigkeit im Verkehr darzustellen (z. B. Klima oder Lufthygiene). Die entwickelten Kriterien bilden die Grundlage und den Rahmen für die Ableitung von Indikatoren. Für die einzelnen Indikatoren werden darüber hinaus Vorschläge für die Festlegung von Zielwerten gemacht – ein wichtiger Aspekt, der in der CSD- und EU-Studie nicht behandelt wird.

*Zu 3.:* Das Projekt zu „Environmentally Sustainable Transport“ (kurz: EST) wurde 1994 von der OECD mit dem Ziel initiiert, durch die Formulierung von quantifizierbaren ökologischen Kriterien dauerhaft umweltgerechten Verkehr zu präzisieren und politische Leitlinien zu deren Durchsetzung zu entwickeln. Es ist ein Gemeinschaftsprojekt von neun Mitgliedstaaten, die mehrere Forschungsgruppen gebildet haben.<sup>182</sup> Die Forschungsgruppen arbeiten an Fallstudien mit jeweils unterschiedlichem geographischem Fokus, aber jeweils gemeinsamem Arbeitsauftrag.<sup>183</sup> Wichtiges Element des EST-Ansatzes ist die Entwicklung von Langfristszenarien und die Identifizierung von Instrumenten und Strategien, die geeignet sind, Nachhaltig-

---

<sup>180</sup> SPILLMANN, W. et al.: Nachhaltigkeit: Kriterien im Verkehr. Berichte des NFP 41 „Verkehr und Umwelt“, Bericht C5. Bern 1998.

<sup>181</sup> SPILLMANN, W. et al. (1998), S. K-2.

<sup>182</sup> Vgl. OECD, Dist.: 24-Sep-1999: Environmentally Sustainable Transport. Final Report on Phase II of the OECD EST Project. Volume 1: Synthesis Report. <[http://www.oilis.oecd.org/olis/1997doc.nsf/LinkTo/env-epoc-ppc-t\(97\)1-final](http://www.oilis.oecd.org/olis/1997doc.nsf/LinkTo/env-epoc-ppc-t(97)1-final)>

<sup>183</sup> Es gibt sechs Forschungsgruppen: Deutschland, die Niederlande und Schweden mit Untersuchungen in Bezug auf das jeweilige gesamte Staatsgebiet. Norwegen und Kanada untersuchen eine ausgewählte Region innerhalb ihrer Länder. Frankreich, die Schweiz, Österreich und Italien haben eine gemeinsame Forschungsgruppe zur



keit im Verkehr zu erreichen. Die Ergebnisse werden dann verglichen und schrittweise zusammengeführt. Das Projekt möchte zeigen, wie ein ökologischer Rahmen für nachhaltige Strategien aussehen könnte. Umweltrelevante Gesichtspunkte mit Auswirkungen auf die globale, regionale und lokale Ebene werden dabei beachtet. Es soll eine Basis geschaffen werden, auf der die verschiedenen Akteure im Nachhaltigkeitsprozess diskutieren und zu fundierten politische Entscheidungen, wie der Festlegung von Zielen und Standards, finden können. Das Projekt ist in vier Phasen gegliedert, die von allen Forschungsgruppen durchlaufen werden:<sup>184</sup>

Phase 1: Sichtung der bereits erfolgten Aktivitäten der Teilnehmer-Staaten sowie Entwicklung und Beschreibung von Schlüsselkriterien für EST.

Phase 2: Entwicklung von vier Szenarien, die sich auf das Basisjahr 1990 und das Zieljahr 2030 beziehen. Das erste Szenario beschreibt die weitere Entwicklung unter "business-as-usual"-Bedingungen (BAU-Szenario), die drei weiteren Szenarien sollen konsistent mit den EST-Kriterien sein (EST-Szenarien). Die EST-Szenarien untersuchen die erforderlichen technischen und strukturellen Veränderungen für dauerhaft-umweltgerechten Verkehr.<sup>185</sup>

Phase 3: Identifizierung eines Bündels von politischen Instrumenten, deren Implementierung zur Erreichung der EST-Szenarien führen würde. Die damit verbundenen sozialen und ökonomischen Implikationen werden abgeschätzt.

Phase 4: Verfeinerung der Kriterien für EST, Entwicklung von politischen Leitlinien.

Zu 4.: Im Rahmen des TERM-Projekts der Europäischen Umweltagentur wird zurzeit ein System von *Schlüsselindikatoren* entwickelt, das es ermöglichen soll, neben einer europa-weiten Koordinierung, den Erfolg von integrierten Verkehrsstrategien zu überwachen, effektive Instrumente in der Verkehrspolitik zu identifizieren und die Ergebnisse der Bevölkerung zu veranschaulichen.<sup>186</sup> Es geht darum, einen gemeinsamen Rahmen für eine nachhaltige Verkehrspolitik der EU-Staaten zu entwickeln, der dann auf nationaler und regionaler Ebene detaillierter ausgestaltet werden soll. Die zentrale Forderung der Studie nach einer integrierten Verkehrspolitik wird mit dem mangelnden Erfolg bisheriger Politikansätze begründet: Zwar konnten durch die strengeren Standards für Kfz und Kraftstoffe („end of pipe“-approaches) Minderungen erzielt werden, aber viel des Erreichten wird durch die wachsende

---

Untersuchung der alpinen Region gebildet. Vgl. OECD (1999), S. 19.

<sup>184</sup> Vgl. OECD (1999), S. 9.

<sup>185</sup> Die Szenarienbildung ist ein Mittel der Planung. Dabei wird eine hypothetische Aufeinanderfolge von Ereignissen, die der Beachtung kausaler Zusammenhänge dient, konstruiert (Vgl. Duden, Das Fremdwörterbuch. Mannheim 1990, S. 762).

<sup>186</sup> EEA: Are we moving in the right direction? Indicators on transport and environment integration in the EU. TERM 2000. Environmental issues series No 12. Copenhagen 2000.

<<http://reports.eea.eu.int/ENVISSUENo12/en/term2000.pdf>>

Verkehrsmenge konterkariert. Im Vergleich zu den früheren und bestehenden angebotsorientierten Politiken, die vor allem auf den Ausbau der Straßeninfrastruktur setzen, sind nach Meinung der Autoren die eher integrierten, nachfrageorientierten Maßnahmen, die räumliche Erreichbarkeit und gesellschaftliche Teilhabe (accessibility) sowie die Eindämmung des wachsenden MIV in den Vordergrund stellen, vielversprechender.

Zur Entwicklung eines umfassenden Indikatorensets für das Handlungsfeld Verkehr werden sieben Schlüsselfragen formuliert, die beantworten sollen, ob Maßnahmen die Wechselbeziehungen zwischen Verkehr und Umwelt in eine nachhaltige Richtung steuern. In einem zweiten Schritt wird - entsprechend den Fragen - eine Auswahl von insgesamt 31 Indikatoren getroffen, die zu Indikatoren-Gruppen gebündelt werden.

Das Projekt ist auf mehrere Jahre angelegt, das vorliegende Indikatorenset, das auch als „try-out-version“ bezeichnet wird<sup>187</sup>, soll in dieser Zeit in einem Diskussionsprozess mit den Mitgliedsländern und der Fachöffentlichkeit weiterentwickelt werden.

*Zu 5.:* Diese aktuelle Studie lag erst kurz vor Fertigstellung der eigenen Arbeit im Umweltbundesamt Berlin zur Einsicht vor.<sup>188</sup> Aufgrund des engen Bezugs zur Arbeit wurden die Methoden und Ergebnisse des Vorhabens analog zu den bis dahin analysiert Studien einbezogen und ausgewertet.

Die Arbeitsgemeinschaft BPI-Consult und das Planungsbüro Richter-Richard (PRR) wurden vom Umweltbundesamt mit der Durchführung des Forschungsvorhabens beauftragt. Die Aufgabenstellung des Projekts sieht vor, ein integriertes Zielsystem mit quantifizierten Qualitätszielen für eine nachhaltige Mobilität im kommunalen und regionalen Bereich zu entwickeln (Qualitätsziel-Katalog). Damit soll ein Instrumentarium geschaffen werden, das den Kommunen ermöglicht, ihre eigene Position im Verkehrsbereich in Relation zu den Qualitätszielen zu ermitteln und Maßnahmen zur Verringerung der Defizite zu optimieren.<sup>189</sup>

Die zu berücksichtigenden Bereiche nachhaltiger Mobilität werden in der Studie aus der Schnittmenge von Nachhaltigkeit und Mobilität bzw. den Handlungsfeldern der integrierten Stadt- und Verkehrsentwicklungsplanung definiert. Um zu dieser Schnittmenge zu gelangen werden die Grundprinzipien der Dimensionen der Nachhaltigkeit sowie die wesentlichen Handlungsfelder und Betrachtungsgegenstände der integrierten Stadt- und Verkehrsentwick-

---

<sup>187</sup> EEA (2000), S. 10.

<sup>188</sup> SURBURG, U. et al.: Kommunale Agenda 21 – Modellvorhaben: Dauerhaft umweltverträgliche Mobilität in Stadt und Region. Teilvorhaben 1: Erstellung eines Katalogs technischer und planerischer Qualitätsziele. Endbericht Teil 1. Grundlagen nachhaltige Entwicklung und Mobilität. Berlin 2001a.

SURBURG, U. et al.: Kommunale Agenda 21 – Modellvorhaben: Dauerhaft umweltverträgliche Mobilität in Stadt und Region. Teilvorhaben 1: Erstellung eines Katalogs technischer und planerischer Qualitätsziele. Endbericht Teil 2. Ziel- und Indikatorenssysteme einer nachhaltigen Mobilität. Berlin 2001b.

<sup>189</sup> SURBURG, U. et al. (2001a), S. 8.

lungsplanung bestimmt. Es sollen nur diejenigen Aspekte der integrierten Planung berücksichtigt werden, die mit den Grundprinzipien der nachhaltigen Entwicklung zur Deckung zu bringen sind. Auf diesen Grundlagen werden die Bereiche nachhaltiger Mobilität definiert. Für die Bereiche nachhaltiger Mobilität werden dann Qualitätsziele bestimmt, um daraus letztlich Indikatoren abzuleiten.<sup>190</sup>

Im Folgenden sollen die unterschiedlichen Schwerpunkte, Argumentationslinien und forschungsmethodischen Herangehensweisen der jeweiligen Arbeiten herausgearbeitet und in Form von Tabellen, die einen schnellen Überblick ermöglichen, zusammengefasst werden.

---

<sup>190</sup> SURBURG, U. et al. (2001a), S. 37 f.

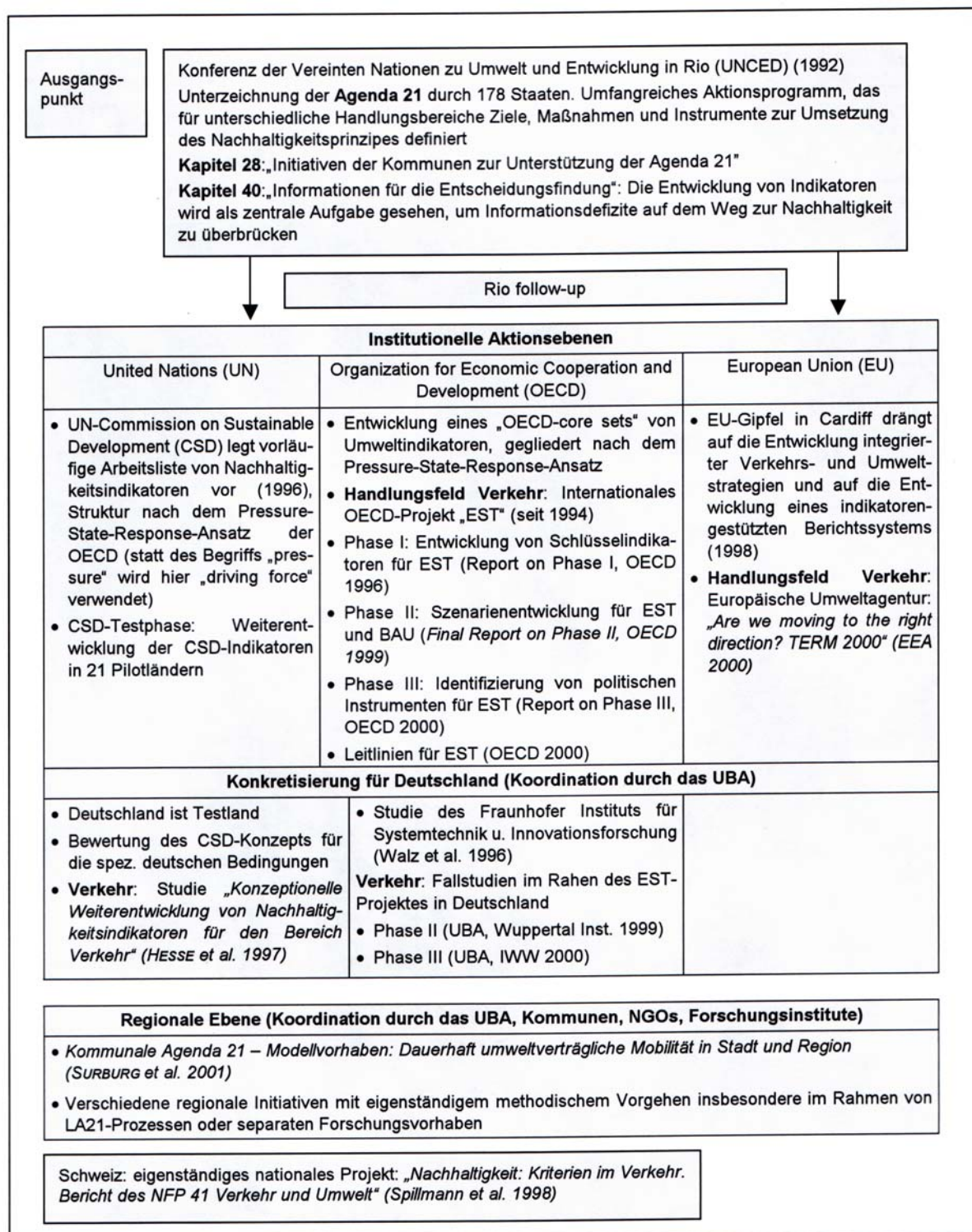


Abb. 5: Internationale und nationale Forschungsanstrengungen zur Entwicklung von Nachhaltigkeitsindikatoren im Verkehr

(Entwurf: F. Reul 2002) (kursiv: im Rahmen der Arbeit untersuchte Studien)

## 6.1 Verkehrsbezogene Nachhaltigkeitsindikatorensysteme

Tab. 4 zeigt überblicksartig die jeweiligen verkehrsbezogenen Nachhaltigkeitsdefinitionen und die Struktur der Nachhaltigkeitsindikatorensysteme.

Tab. 4: Nachhaltigkeitsdefinitionen und -indikatorensysteme in verkehrsbezogenen Studien

Nachhaltigkeit im Verkehr	Verkehrsbezogene Nachhaltigkeitsdefinition	Nachhaltigkeitsindikatorensystem Typ – Gliederungsprinzip
<b>1. CSD-Studie</b> (Deutschland) <b>Ziel:</b> Vervollständigung der CSD-Indikatoren, Konkretisierung für den Bereich Verkehr für die nationale Anwendung	Ganzheitl. Nachhaltigkeitsverständnis – zielorientierte Definition für die drei Dimensionen: <b>Ökologie:</b> Vom Verkehr ausgehende Belastungen sind zu minimieren <b>Ökonomie:</b> Ökonomische Austauschprozesse sind mit geringstmöglichem Ressourcenverzehr abzuwickeln <b>Soziales:</b> Individuelle Teilnahmekancen sind zu gewährleisten, soziale Belastungen zu minimieren und ggf. ausgewogen zu verteilen	<b>Selektives Indikatorensystem.</b> Gliederung nach Dimensionen – <u>keine</u> Zieldefinitionen <b>Ökologie:</b> Indikatoren des Energieverbrauchs und der Schadstoffemissionen <b>Ökonomie:</b> <u>Keine</u> Indikatoren – es ist nicht möglich den Einzelbeitrag des Verkehrs innerhalb der ökonomischen Dimension darzustellen <b>Soziales:</b> Indikatoren zum Angebot des ÖV, zu siedlungsstrukturellen Merkmalen, Lärm, Verkehrssicherheit, Stadtraumqualität
<b>2. NFP-Studie</b> (Schweiz) <b>Ziel:</b> Entwicklung von Kriterien und Indikatoren für eine nachhaltige Verkehrsentwicklung	Ganzheitl. Nachhaltigkeitsverständnis - keine verkehrsbez. Definition, Darstellung dimensionsbez. Sichtweisen: <b>Ökologie:</b> Definition von Handlungsregeln in Bezug auf die Begrenztheit der natürlichen Ressourcen <b>Ökonomie:</b> Optimaler Einsatz von Ressourcen, effiziente Märkte und Steigerung der Wohlfahrt <b>Soziales:</b> Verteilung des Wohlstandes, Chancengleichheit und Solidarität, Befriedigung der Grundbedürfnisse	<b>Selektives Indikatorensystem.</b> Gliederung nach Dimensionen – mit Zieldefinitionen <b>Ökologie:</b> Indikatoren für die Kriterien Klima, Lufthygiene, Lärm, Landschaft, Fläche, Ressourcen <b>Ökonomie:</b> Indikatoren für die Kriterien Kostenwahrheit und Preise im Verkehr <b>Soziales:</b> Indikatoren für die Kriterien Sicherheit, Solidarität, Partizipation
<b>3. OECD-Studie</b> <b>Ziel:</b> Aufzeigen von Wegen zur Reduzierung negativer Verkehrseffekte, Entwicklung von Kriterien für dauerhaft-umweltgerechten Verkehr	Schwerpunkt Ökologie - Definition von dauerhaft-umweltgerechtem Verkehr (environmentally sustainable transport): "Transportation that does not endanger public health or ecosystems and meets needs for access consistent with (a) use of renewable resources at below their rates of regeneration, and (b) use of non renewable resources at below the rates of development of renewable substitutes."	<b>Selektives Indikatorensystem</b> für die Dimension <b>Ökologie</b> – mit Zieldefinitionen. Anspruch, die minimal erforderliche Anzahl von Indikatoren zur Abdeckung des weiten Spektrums lokaler, regionaler und globaler Verkehrswirkungen wiederzugeben.
<b>4. EU-Studie</b> <b>Ziel:</b> Koordinierung von integrierten Verkehrsstrategien und Entwicklung von Schlüsselindikatoren auf der EU-Ebene	Ganzheitl. Nachhaltigkeitsverständnis – Formulierung von 7 <b>integrativen Kernfragen</b> als Schlüssel zu Nachhaltigkeit im Verkehr.	<b>Selektives Indikatorensystem.</b> Gliederung nach <b>Indikatoren-Gruppen</b> entsprechend der integrativen Kernfragen – qualitative Zielformulierungen. Einordnung der Indikatoren in den Analyserahmen des Pressure-State-Response-Ansatzes.

<b>5. BPI/PRR-Studie</b> <b>Ziel:</b> Entwicklung eines integrierten Zielsystems mit quantifizierten Qualitätszielen für eine nachhaltige Mobilität im regionalen Bereich	Darstellung der Dimensionen und Bereiche nachhaltiger Mobilität: <b>Ökologie:</b> Nachhaltige Mobilität muss die Grundsätze Regeneration, Substitution und Anpassungsfähigkeit (Tragekapazität) beachten <b>Ökonomie:</b> Nachhaltige Mobilität muss effizient gestaltet sein und darf sowohl die kurz- als auch langfristige Sicherung der wirtschaftlichen Lebensgrundlagen nicht gefährden <b>Soziales:</b> Gerechte Befriedigung von Mobilitätsbedürfnissen heutiger und zukünftiger Generationen, Nutzung der Verkehrssysteme ohne gesundheitliche Schäden <b>Institutionell:</b> Einbeziehung der Bürger bei der gemeindlichen Verkehrsplanung durch integrierte Verkehrsentwicklungsplanung	<i>Selektives Indikatorensystem.</i> Gliederung nach Bereichen nachhaltiger Mobilität in den vier Dimensionen – mit Zieldefinitionen <b>Ökologie:</b> Indikatoren für die Bereiche Lärm, Luft, Fossile Energie und Klima, Flächeninanspruchnahme, Naturschutz, Stoff- und Materialverbrauch <b>Ökonomie:</b> Indikatoren für die Bereiche Wirtschaftsverkehr, konsumentennahe Lebensmittelproduktion, Kostenwahrheit <b>Soziales:</b> Indikatoren für die Bereiche Sicherung notwendiger Mobilität aller, Aufenthaltsqualität im öffentlichen Straßenraum, verkehrsvermeidende Stadtentwicklung, Gesundheit und Unversehrtheit <b>Institutionell:</b> Indikatoren für die Bereiche Planungsinstrumente, Transparenz kommunalen Handelns, Bürgerbeteiligung
--	--	--

(Zusammenstellung: F. Reul 2002)

Zur Definition von Nachhaltigkeit im Verkehr liegen fünf Varianten vor. In der CSD-Studie werden qualitative Ziele der Nachhaltigkeit für die Dimensionen Ökonomie, Ökologie und Soziales verkehrsbezogen formuliert. Im Hinblick auf die im dritten Kapitel herausgearbeiteten konsensualen Elemente des Nachhaltigkeitskonzepts werden zentrale Aspekte berührt. Dem Prinzip der Vorsorge und der langfristigen Orientierung wird durch die geforderte Minimierung der ökologischen und sozialen Belastungen Rechnung getragen. Das Prinzip der Ressourceneffizienz wird mit der ökonomischen Präzisierung erfasst (geringstmöglicher Ressourcenverzehr). Das Prinzip der intragenerativen Gerechtigkeit kommt in der sozialen Operationalisierung zum Ausdruck (Teilnahmechancen gewähren).

Die Definition der OECD-Studie spricht – trotz des Anspruches „dauerhaft-umweltgerechten Verkehr“ definieren zu wollen – sowohl ökologische Aspekte (Gefährdung der Ökosysteme, Berücksichtigung der Rate der Erneuerung) als auch soziale Aspekte an (Gesundheit, „access“ – also gesellschaftliche Teilhabe). Damit werden auch hier das Vorsorgeprinzip und das Prinzip der intra- und intergenerativen Gerechtigkeit berücksichtigt.

In der EU-Studie wird der Versuch unternommen, über die Formulierung von sieben Schlüsselfragen, die relevanten Aspekte der Nachhaltigkeit im Verkehr zu erfassen (z. B.: „Is the environmental performance of the transport sector improving?“). Nachhaltigkeitsprinzipien wie Vorsorge und inter- und intragenerative Gerechtigkeit finden sich hier wieder (vgl. auch Tab. 8).

Die NFP-Studie schlägt keine direkte verkehrsbezogene Formulierung vor. Über die Darstellung der wesentlichen Sichtweisen in den drei Dimensionen sollen auch die im Verkehr zu berücksichtigenden Aspekte angesprochen werden. Konzeptelemente wie Vorsorge, Ressourceneffizienz, intragenerative Gerechtigkeit sind mit berücksichtigt.

In der BPI/PRR-Studie werden vier Dimensionen von Nachhaltigkeit im Verkehr definiert. Die Formulierungen für die Dimensionen Ökologie, Ökonomie und Soziales sind ähnlich denen in der CSD-Studie. Die institutionelle Dimension ist auf die Einbeziehung der Bürger bei Verkehrsplanungen ausgerichtet.

#### 6.1.1 Das verkehrsbezogene Nachhaltigkeitsindikatorensystem in der CSD-Studie

Die Struktur der untersuchten Nachhaltigkeitsindikatorensysteme ist verschieden. In der CSD-Studie wird ausgehend von den Nachhaltigkeitsdimensionen versucht, die wichtigsten Wirkungen, also Vorteile und Nachteile des Verkehrs zu bestimmen, denen dann selektive Indikatoren zugeordnet werden. Hervorzuheben ist, dass in der CSD-Studie als Ergebnis der analytischen Überlegungen keine Indikatoren für die ökonomische Dimension angegeben werden.

Die gebräuchliche differenzierte Abbildung der Indikatoren nach dem *Pressure-State-Response-Ansatz*<sup>191</sup>, zur Beschreibung der „treibenden Kräfte“<sup>192</sup> (etwa hinsichtlich des Stoff- und Energieverbrauchs), des Zustands (d.h. der Qualität der Umwelt im Untersuchungsraum) und der gesellschaftlichen Maßnahmen (zur Belastungsminderung), wird in der Studie für das Handlungsfeld Verkehr als nicht zielführend angesehen. Der dahinterstehende vereinfachende Darstellungsansatz von Ursache-Wirkungs-Zusammenhängen wird nach Meinung der Autoren dem komplexe Verkehrsbereich nicht gerecht. Bei der Formulierung von Indikatoren sollte in erster Linie der Grad der Erreichung der qualitativen Nachhaltigkeitsziele für den Verkehr im Vordergrund stehen. Diese zielorientierten Indikatoren entsprechen dann vorwiegend den State- und teilweise den Pressure-Indikatoren.<sup>193</sup> Insbesondere die Auswahl von Response-Indikatoren ist als problematisch anzusehen. Im Verkehrsbereich gibt es eine Vielzahl möglicher Handlungsansätze, die durch jeweils andere substituierbar sind. Gerade diese Vielzahl möglicher Ansätze stellt aus planungstheoretischen Gründen einen Vorzug dar, der nicht durch eine an Einzelindikatoren orientierte Diskussion verengt werden sollte (Vorrang von Maßnahmenbündeln gegenüber Einzelmaßnahmen). Aufgrund der Komplexität des Verkehrssektors und seiner Vernetzung mit anderen Sektoren kommt es darüber hinaus häufig zu Wirkungsfehleinschätzungen von Maßnahmen, welche die Aufstellung von Res-

---

<sup>191</sup> Der Pressure-State-Response-Ansatz wurde von der OECD entwickelt und im CSD-Programm für die erwähnte vorläufige Arbeitsliste übernommen. Ausführliche Erläuterungen zu den Grundkonzepten von Nachhaltigkeitsindikatorensystemen finden sich in Kapitel 5 und in SRU (1998), S. 101 ff.

<sup>192</sup> Zur besseren Abbildung des sozialen und wirtschaftlichen Bereichs wird statt des Begriffs „pressure“ auch der Begriff „driving force“ verwendet.

<sup>193</sup> HESSE et al. (1997), S. 5.

ponse-Indikatoren problematisch erscheinen lassen.<sup>194</sup>

Die Bestimmung von Nachhaltigkeitsindikatoren für den Verkehrsbereich verlangt eine Klärung der Frage, inwieweit der Sektor Verkehr zu den anderen Sektoren der Gesellschaft in Beziehung steht und ob überhaupt eine Einschränkung auf den verkehrsbezogenen Bereich - und damit eine Herauslösung aus den gesamt-gesellschaftlichen Zusammenhängen - möglich ist. Die Analyse dieser Frage ist eine wichtige Voraussetzung für die Aufstellung und Interpretation von verkehrssektorbezogenen Indikatoren.

Am Beispiel des für den Verkehrsbereich wichtigen Begriffs der „arbeitsteiligen Gesellschaft“ machen HESSE et al. die Problematik fest. Der Begriff drückt aus, dass die verschiedensten gesellschaftlichen Bereiche als Ganzes zusammenwirken. Daraus ergeben sich Unschärfen bei der Abgrenzung von verkehrsbezogenen Bereichen, die z. B. auf die **ökologische Dimension** einwirken. So könnte man die Emissionen der Produktion und Entsorgung der Verkehrsmittel sowohl zur Industrie als auch zum Verkehrsbereich rechnen. Zur Vermeidung von Unstimmigkeiten und aus Gründen der Datenverfügbarkeit wird in der CSD-Studie die Entwicklung der Kriterien und Indikatoren nur auf die *realisierte Verkehrsnachfrage* bezogen. Der Zusammenhang zwischen dem tatsächlich stattfindenden Verkehr und der Dimension Ökologie ist relativ leicht darstellbar. So lässt sich z. B. recht genau ermitteln, wie hoch mit jeder realisierten Verkehrsleistung die daraus resultierenden Emissionen sind. Die Verbindung zu den angesprochenen „Hintergrundbereichen“ sollte nach Meinung der Autoren in allgemeiner Form thematisiert werden.<sup>195</sup>

Auch bei der Entwicklung von Kriterien für die **ökonomische Dimension** geht es zunächst darum, möglichst genau zu beschreiben, welche Größen den Zusammenhang zwischen dem Verkehr und der Wirtschaft eindeutig wiedergeben. Nur Kenngrößen, die diesen Zusammenhang darstellen, sind im Rahmen einer sektoralen Betrachtung geeignet, als Indikatoren herangezogen zu werden. Zur Klärung der Frage weisen HESSE et al. darauf hin, dass es ohne den Verkehr keine wirtschaftlichen Austauschprozesse gibt. In einer durch Arbeitsteilung gekennzeichneten Gesellschaft ist Verkehr eine wesentliche Grundlage des Wirtschaftens selbst. Verkehr ist somit von hohem Nutzen für die ökonomische Dimension.

Der genaue Nutzenbeitrag des Verkehrssektors lässt sich nicht quantifizieren, also anteilmäßig erfassen. So ist eine genaue differenzierte Darstellung, welchen Anteil der Einzelsektor Verkehr am Bruttoinlandsprodukt (BIP) hat, nicht möglich, weil erst durch das Zusam-

---

<sup>194</sup> Als ein Beispiel wäre zu nennen, dass man sich durch Angebotsverbesserung im ÖPNV eine Reduzierung des Zuwachses im MIV versprach. Heute weiß man, dass allein größere Angebote im ÖPNV noch keine nennenswerten Erfolge mit sich bringen. Vor dem Hintergrund häufig wechselnder Modekonzepte und der gleichzeitigen Betonung von Langfristigkeit sind response-Indikatoren ungeeignete Kenngrößen.

<sup>195</sup> HESSE et al. (1997), S. 19.



menwirken nahezu aller Bereiche einer arbeitsteiligen Gesellschaft das BIP erwirtschaftet wird. HESSE et al. sprechen davon, dass die arbeitsteilige Gesellschaft in ihren „Binnenrelationen“ gänzlich unauflösbar ist.<sup>196</sup> Erst das aufeinander bezogene Miteinander gesellschaftlicher Aktivitäten schafft wirtschaftlichen Wohlstand. Der Zusammenhang zwischen Verkehr und Wirtschaft kann durch Kenngrößen nicht eindeutig wiedergegeben werden.

Der Zusammenhang zwischen der **sozialen Dimension** und dem Sektor Verkehr wird durch den „sozialen Nutzen“ und die „sozialen Schäden“ des Verkehrs darstellbar. Der „soziale Nutzen“ besteht in der Sicherung der Teilnahme am öffentlichen Leben, in der Sicherung des Zugangs zu sozialen Kontakten und zur Natur (access). Beeinträchtigungen der physischen und psychischen Unversehrtheit machen die „sozialen Schäden“ des Verkehrs aus.<sup>197</sup> Die Autoren betonen, dass sektorübergreifende Vernetzungen auch bei der sozialen Dimension zum Tragen kommen. Die *räumliche Struktur* beispielsweise spielt hinsichtlich der Verteilung von Einkaufsgelegenheiten eine wichtige Rolle. Diese können sich in Wohnungsnähe oder nur an mit dem motorisierten Individualverkehr erreichbaren Standorten befinden. Weiter können aufwändige Verkehrsangebote die Erholungsmöglichkeiten im Wohnungsumfeld entwerten und die Verlagerung der Wohnfunktion vorantreiben. Die Autoren unterstreichen, dass eine hohe Raumdurchlässigkeit (gutes Verkehrsangebot) auf der einen Seite zur Sicherung oder Erhöhung von Teilnahmechancen beiträgt, gleichzeitig aber auch Prozesse der räumlichen Spezialisierung fördert. Bevölkerungsgruppen, denen entsprechende Verkehrsangebote nicht zur Verfügung stehen, können dann von der Teilnahme ausgeschlossen sein. „Dies gilt insbesondere für räumliche Spezialisierungsprozesse, die vom MIV geprägt werden, und die dann Vor- und Nachteile abhängig von der individuellen Pkw-Verfügbarkeit sozial unausgewogen verteilen.“<sup>198</sup>

Die Tab. 5 stellt eine Zusammenstellung der in der CSD-Studie entwickelten Indikatoren dar. Die Indikatoren werden in der Einteilung wiedergegeben, wie sie im Rahmen der Studie empfohlen wird. Hinsichtlich der Darstellungsart der Indikatoren ist in der CSD-Studie zwischen „absoluten Indikatoren“ und den aus diesen abgeleiteten „bezogenen Indikatoren“ zu unterscheiden. Jährliche Emissionen z. B. sind absolute Indikatoren, die in absoluten Größen dargestellt werden. Werden diese Kenngrößen nun zum Bruttoinlandsprodukt oder zu den Einwohnerzahlen ins Verhältnis gesetzt, handelt es sich um bezogene Indikatoren, die weitergehende Aussagen ermöglichen. Sinkt die Schadstoffemission je Einheit des BIP, ist eine Entwicklung in Richtung Nachhaltigkeit erkennbar, Tertiärisierungseffekte und steigende technische Effizienz werden angedeutet. Es handelt sich um einen ökologischen Indikator,

---

<sup>196</sup> HESSE et al. (1997), S. 19.

<sup>197</sup> HESSE et al. (1997), S. 20.

<sup>198</sup> HESSE et al. (1997), S. 20.

da die ökologische Belastung lediglich durch eine ökonomische Kenngröße dividiert wird.

In der Studie wird darauf hingewiesen, dass das komplexe System Verkehr sich nicht allein anhand ausgewählter Indikatoren beurteilen lässt. Bei Nachhaltigkeitsindikatoren handelt es sich nur um Hilfskonstrukte zur Abbildung einer komplexen Realität, die „einerseits notwendig und sinnvoll sind, andererseits aber grundsätzlich unvollständig bleiben.“<sup>199</sup> Eine Grundvoraussetzung zur Umsetzung und Überwachung eines nachhaltigen Entwicklungsprozesses im Bereich Verkehr wäre aber eine mehr oder weniger vollständige Information. Die Autoren plädieren deshalb für die Einführung einer so genannten *Nachhaltigkeits-Berichterstattung*, die auf einem Nachhaltigkeitsindikatorensystem aufbaut. Die Berichterstattung beinhaltet neben den qualitativen Indikatoren auch eine Interpretation der Messgrößen.<sup>200</sup> Außerdem können institutionelle bzw. partizipatorische Aspekte der Nachhaltigkeit, die nach Ansicht der Verfasser aufgrund ihrer Komplexität nicht in das formale Gerüst von Indikatoren zu zwingen sind, durch die Berichterstattung besser berücksichtigt werden. Der Bericht hätte darüber hinaus die Aufgabe, durchgeführte Maßnahmen und die definitiv messbaren Wirkungen zueinander in Beziehung zu setzen, die beteiligten Akteure hervorzuheben und unterstützende Faktoren sowie Hemmnisse darzulegen.

In der Tab. 11 im Kapitel 6.2 (Fazit) sind die wichtigsten Aspekte, die sich aus der Analyse der Studie ergeben und die im weiteren Verlauf der Arbeit berücksichtigt werden sollten, zusammengestellt. In Tab. 19 im Anhang werden die einzelnen Kenngrößen zudem einem speziellen Bewertungsverfahren unterzogen (siehe auch Kapitel 7.1.4). Die CSD-Studie hat insgesamt wichtige Impulse für die Arbeit gegeben. Insbesondere die Überlegungen zum Pressure-State-Response-Ansatz, zur Bildung von verkehrssektorbezogenen Nachhaltigkeitsindikatoren, zur ökonomischen Dimension und die Empfehlung für eine verkehrsbezogene Nachhaltigkeitsdefinition fließen in die Arbeit ein.

---

<sup>199</sup> HESSE et al. (1997), S. 22.

<sup>200</sup> HESSE et al. (1997), S. 22. Dieser Idee entsprechen die in Kapitel 7.2 dargestellten Indikatorenprofile.

Tab. 5: Verkehrsbezogene Nachhaltigkeitsindikatoren nach HESSE et al. (1997) (eigene Zusammenst.)

Aspekte	Indikatoren
<b>Ökologische Wirkungen</b>	
<b>Energieverbrauch</b>  End-Energieverbrauch  Kraftstoffverbrauch	<ul style="list-style-type: none"> <li>• End-Energieverbrauch über alle Sektoren (in Petajoule/a bzw. in % Anteilen)</li> <li>• Einwohnerbez. End-Energieverbrauch über alle Sektoren (in Terajoule/1000 EW)</li> <li>• auf das Bruttoinlandsprodukt bezogener End-Energieverbrauch über alle Sektoren (in Terajoule/1 Mill. DM BIP)</li> <li>• verkehrsbedingter End-Energieverbrauch (in Petajoule/a)</li> <li>• verkehrsbed. End-Energieverbrauch je 1000 Einwohner (in Terajoule/1000 EW)</li> <li>• verkehrsbed. End-Energieverbr. je Einheit des BIP (in Terajoule/1 Mill. DM BIP)</li> <li>• jährl. Kraftstoffverbrauch (in Mill. l)</li> <li>• jährl. Kraftstoffverbrauch bezogen auf die Fahrleistung (in l/100 Pkw-km)</li> <li>• jährl. Kraftstoffverbr. bez. auf die Personenverkehrsleistung (in l/1000 Pers.-km)</li> </ul>
<b>Schadstoffemissionen</b> jeweils für die Komponenten CO <sub>2</sub> , CO, NO <sub>x</sub> , VOC, Parti- kel	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gesamt-Emissionen über alle Sektoren (in t/a)</li> <li>• Emissionen je Einwohner (in t/EW) über alle Sektoren</li> <li>• Emissionen je Einheit des BIP (in t/1Mill. DM BIP)</li> <li>• verkehrsbed. Emissionen (t/a)</li> <li>• verkehrsbed. Emissionen je Einwohner (in t/EW)</li> <li>• verkehrsbed. Emissionen je Einheit des BIP (in t/1Mill. DM BIP)</li> </ul>
<b>Flächeninanspruchnahme</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anteil verkehrsarmer unzerschnittener Räume</li> </ul>
<b>Soziale Aspekte</b>	
<b>Angebot des ÖV</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Absolute Fahrleistung des ÖV (in Wagen-km im Linienverkehr)</li> <li>• Einwohnerbezogene Fahrleistung des ÖV (in Wagen-km/EW)</li> <li>• Flächenbezogene Fahrleistung des ÖV (in Wagen-km/1000 km<sup>2</sup>)</li> <li>• Netzlänge des ÖV (in km)</li> <li>• Einwohnerbezogene Netzlänge (in km/1000 EW)</li> <li>• Netzdichte des ÖV (in km Netzlänge/km<sup>2</sup>)</li> </ul>
<b>Siedlungsstrukturelle Merkmale</b> Wohnortnaher Einzelhandel	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anzahl der Lebensmittelbedienungs-läden / Selbstbedienungs-läden (abs. Zahlen)</li> <li>• Einwohnerbez. Anzahl der Lebensmittelbed. / Selbstbed. (in Läden/1000EW)</li> <li>• Flächenbez. Dichte an Lebensmittelbed. / Selbstbed. (in Läden/100 ha)</li> </ul>
<b>Verkehrsbedingte Lärm-belastung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anteil der durch Verkehrslärm Belästigten / stark Belästigten, unterschieden nach Straßen-, Flug- und Schienenverkehr (in % der Bevölkerung)</li> </ul>
<b>Verkehrssicherheit</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anzahl der bei Straßenverkehrsunfällen Verletzten und Getöteten (abs. Zahlen)</li> <li>• Einwohnerbez. Anzahl der bei Straßenverkehrsun. Verl. und Get. (je 1000 EW)</li> <li>• Anzahl der Getöteten nach Art der Verkehrsteilnahme (Fuß/Rad/Pkw)</li> <li>• Anzahl der Getöteten nach Alter</li> </ul>
<b>Stadtraumqualität</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fläche der innerörtlichen Straßen (in km<sup>2</sup>)</li> <li>• Einwohnerbez. Fläche der innerörtlichen Straßen (in ha/1000 EW)</li> <li>• Anteil der Fläche der innerörtlichen Straßen an der Siedlungsfläche (in Straßenfläche/100 ha Siedlungsfläche)</li> </ul>
<b>Ökonomische Dimension</b>	<b>keine Indikatorenvorschläge durch die Autoren der Studie</b>

### 6.1.2 Das verkehrsbezogene Nachhaltigkeitsindikatorensystem in der NFP-Studie

Tab. 6 zeigt die von SPILLMANN et al. in der NFP-Studie entwickelten Kriterien, Indikatoren und Zielwerte.

Die so genannten Kriterien sind der Oberbegriff für wesentliche Wirkungen des Verkehrs. Das Kriterium Lufthygiene beispielsweise umfasst die Verkehrswirkungen Eutrophierung, Versauerung, Fotosmog und Partikel.

Für die Auswahl der zu berücksichtigenden Verkehrswirkungen für die **ökologische Dimension** werden diese nach Dringlichkeiten eingestuft. Die Aspekte der Dringlichkeit sind:

1. Die Verkehrswirkung übertrifft einen überkritischen Stofffluss, oder es besteht das Risiko irreversibler oder lang anhaltender ökologischer Effekte (hohe Dringlichkeit).
2. Die Verkehrswirkung führt heute zu wesentlichen Gesundheitsbeeinträchtigungen oder Belästigungen der Bevölkerung (hohe Dringlichkeit).
3. Eine Trendwende ist erfolgt oder in Aussicht (weniger hohe Dringlichkeit - nicht durch eigene Kriterien zu berücksichtigen).<sup>201</sup>

Verkehrswirkungen hoher Dringlichkeit finden Berücksichtigung; sie werden durch Nachhaltigkeitsindikatoren näher beschrieben. Durch dieses Verfahren werden die zu den Kriterien Klima, Ozonschicht, Lufthygiene, Lärm, Habitate und Landschaft, Flächen und Ressourcen zusammengefassten ökologischen Verkehrswirkungen ausgewählt.

Die Kriterien für die **ökonomische Dimension** werden aufbauend auf einer umfassenden Analyse zur Diskussion über ökonomische Nachhaltigkeit im Verkehr herausgearbeitet. Zentrale Aspekte werden im Folgenden zusammengefasst:

Nach Definition der NFP-Studie bedeutet Nachhaltigkeit aus ökonomischer Sicht, dass das Wohlfahrtsniveau für künftige Generationen nicht abnimmt.<sup>202</sup> Im Rahmen der sektoralen Betrachtung geht es um die Rolle des Verkehrs und um seine Wohlfahrtswirkungen sowie um die Funktionen des Verkehrs für die Wirtschaft. Die Wohlfahrt und der Beitrag des Verkehrs an der langfristigen Wohlfahrt sind nicht direkt als Kriterium für Nachhaltigkeit verwendbar. Der komplexe und durchaus kontrovers diskutierte Wohlfahrtsbegriff wird deshalb aus Sicht der Autoren zunächst erläutert. Anschließend wird untersucht, welche Bedingungen an ein wohlfahrtsoptimierendes Verkehrssystem gestellt werden müssen und welche

---

<sup>201</sup> Vgl. SPILLMANN et al. (1998), S. 34.

<sup>202</sup> Diese Definition nimmt Bezug auf die Ausarbeitung der Brundtland-Kommission, nach der im Zuge einer nachhaltigen Entwicklung die Bedürfnisbefriedigung künftiger Generationen nicht gefährdet werden darf.

Kriterien dafür herangezogen werden können.<sup>203</sup> Über die Formulierung von Bedingungen für ökonomisch-nachhaltigen – d. h. wohlfahrtsgerechten - Verkehr werden also die Kriterien gebildet, denen dann Indikatoren zugeordnet werden.

Die Wohlfahrt bezogen auf das gesamte Wirtschaftssystem wird laut Studie üblicherweise durch das Bruttoinlandsprodukt (BIP) gemessen.<sup>204</sup> Die damit verbundene Kritik bezieht sich darauf, dass Kosten und Nutzen von Gütern, die nicht am Markt gehandelt werden (z. B. saubere Luft, schöne Landschaft) nicht berücksichtigt werden, für eine nachhaltige Entwicklung aber von zentraler Bedeutung sind.<sup>205</sup> Zudem werden Reparaturkosten zur Behebung von ökologischen und sozialen Schäden sogar als positiver Beitrag im BIP erfasst, Unnachhaltigkeit schlägt in dieser Kenngröße positiv zu Buche. Als Kriterium einer nachhaltigen Entwicklung ist das BIP daher ungeeignet.

In der Diskussion um eine nachhaltige Entwicklung im Verkehr wird immer wieder die wirtschaftliche Bedeutung des Verkehrs hervorgehoben. Häufig wird hierbei mit dem hohen BIP-Anteil der gesamten Verkehrsausgaben (absolut und pro Kopf) argumentiert. SPILLMANN et al. verweisen darauf, dass diese Angabe jedoch keine bewertende Einschätzung in Richtung Nachhaltigkeit zulässt. Nicht nur gestiegene Verkehrsmengen erhöhen die Verkehrsausgaben, sondern auch gestiegene Preise im Verkehrsbereich. Umgekehrt kann eine erwünschte effizientere Nutzung des Verkehrssystems zu geringeren Verkehrsmengen und zu einer Abnahme des BIP-Anteils führen.<sup>206</sup> Als Informationsgröße kann das BIP jedoch als hilfreich angesehen werden, da es als international vergleichbares Maß der Wirtschaftsentwicklung gilt.

Hinsichtlich des Aspekts der Beschäftigten im Verkehrsbereich wird in der Schweizer Studie darauf hingewiesen, dass es nicht Ziel sein kann, möglichst viele Arbeitsplätze in einem Sektor zu schaffen; folglich macht die sektorale Abgrenzung der Beschäftigungsfrage wenig Sinn. Entscheidender für eine gesamtwirtschaftliche Bewertung sind Fragen der wirtschaftli-

<sup>203</sup> Vgl. SPILLMANN et al. (1998), S. 37.

<sup>204</sup> Bei PFISTER und RENN (1996) nimmt die Bedeutung des Wohlfahrtsbegriffs eine wichtige Rolle ein. Nachhaltige Entwicklung erfordert, dass der Kapitalstock an natürlichen Ressourcen so weit erhalten bleibt, dass das Wohlfahrtsniveau zukünftiger Generationen mindestens dem Wohlfahrtsniveau der gegenwärtigen Generation entsprechen kann. Das Wohlfahrtsniveau wird von den Autoren nicht am BIP gemessen, sondern setzt sich aus der Gesamtheit aller individuellen Bedürfnisbefriedigungen zusammen. Die Termini Bedürfnisbefriedigungen und Nutzen sind synonym: Nutzen wird als individuelle Bedürfnisbefriedigung verstanden. Vgl. PFISTER, G. und RENN, O.: Ein Indikatorensystem zur Messung einer nachhaltigen Entwicklung in Baden-Württemberg. Stuttgart 1996.

<sup>205</sup> SPILLMANN et al. (1998), S. 37.

<sup>206</sup> Die Bedeutung des Verkehrs als Wirtschaftszweig wird allgemein über das BIP erfasst. Hier sei aber noch einmal an die Auffassung von HESSE et al. erinnert, der zufolge eine genaue, differenzierte Darstellung darüber, welchen Anteil der Einzelsektor Verkehr am BIP hat, nicht möglich ist, weil erst durch das Zusammenwirken nahezu aller Bereiche einer arbeitsteiligen Gesellschaft das BIP erwirtschaftet wird, die arbeitsteilige Gesellschaft in ihren "Binnenrelationen" also unauflösbar ist. Erst das aufeinander bezogene Miteinander gesellschaftlicher Aktivitäten schafft wirtschaftlichen Wohlstand. Eine Quantifizierung des ökonomischen Beitrags allein des Verkehrs ist demzufolge ausgeschlossen.

chen Dynamik in einem ökonomischen Bereich und der tatsächlichen Produktivität der Arbeitskräfte.

### **Preise, Kostenwahrheit und Nachhaltigkeit<sup>207</sup>**

Nach SPILLMANN et al. besteht das *Wesen der Ökonomie* darin, Güter mit ihrem die Knappheit widerspiegelnden Preis so einzusetzen, dass ein Maximum an Nutzen erreicht wird. Wird dieses Ziel erlangt, liegt eine effiziente Verwendung der Ressourcen vor.<sup>208</sup> Mit der im Markt über den Preis bewerteten Dienstleistung Verkehr steht der Wirtschaft und der Bevölkerung ein produktivitätssteigernder, jedoch knapper Faktor zur Verfügung.<sup>209</sup>

Wie sieht es nun im Verkehr mit dem genauen Zusammenhang von Effizienz, Knappheiten und Preisen aus? Zunächst können zwei Effizienzbedingungen formuliert werden: Widerspiegeln die Transportkosten die realen Knappheiten und die gesellschaftlichen Kosten des Transportes, so ist eine Effizienzbedingung erfüllt. Die zweite Effizienzbedingung ist erreicht, wenn im Transportbereich Wettbewerb herrscht, so dass die Produktionskosten für die Bildung der Angebotspreise maßgebend sind und die Anbieter tatsächlich die kostengünstigsten „Produktionstechniken“ verwenden.

Die individuell zu zahlenden Kosten entsprechen im heutigen Verkehrssystem jedoch nicht den gesamten gesellschaftlichen Kosten der Umwelt- und Infrastrukturnutzung (externe Kosten). Eine knappheitsgerechte Preisbildung wird verhindert, Effizienz ist nicht gegeben. In diesem Zusammenhang wird auch von Marktversagen<sup>210</sup> gesprochen. Knappheiten von Gütern spiegeln sich eben nicht in Preisen wider, eine effiziente Verwendung der Mittel ist so nicht möglich, privaten Gewinnen stehen ungedeckte gesellschaftliche Kosten gegenüber. Ohne Kostenwahrheit – so das Fazit - keine effiziente und nachhaltige Nutzung.<sup>211</sup>

Wie lässt sich nun Kostenwahrheit im Verkehr umsetzen? Allgemein kann zwischen zwei Arten der Kostenwahrheit unterschieden werden, zwischen betriebswirtschaftlicher und volkswirtschaftlicher Kostenwahrheit.

Betriebswirtschaftliche Kostenwahrheit im Verkehr ist zunächst am einfachsten zu beurteilen. Sie besagt, dass Kosten und Erträge wenigstens im Gleichgewicht sein müssen. Für den

---

<sup>207</sup> Weitergehende Ausführungen hierzu, die über die Überlegungen aus der NFP-Studie hinausgehen, finden sich in Kapitel 3 unter den Teilüberschriften „Kostenwahrheit und externe Kosten“ sowie „Internalisierungsstrategien“.

<sup>208</sup> Auch PFISTER und RENN definieren, dass das konstituierende Erkenntnisobjekt der Ökonomie die Frage nach der bestmöglichen Verwendung von Mitteln zur Bedürfnisbefriedigung ist. (PFISTER und RENN, 1996, S. 4).

<sup>209</sup> SPILLMANN et al. (1998), S. 41.

<sup>210</sup> Natürliche Ressourcen wie Luft, Wasser, Boden, Klima usw. haben keinen Preis und werden daher „wie Freibier“ im Übermaß konsumiert. Eine effiziente Verwendung der Mittel ist so nicht möglich. Der Markt kann dieses Problem nicht lösen; dies nennt man Marktversagen (vgl. ROGALL, H.: Da kann man schon ziemlich viele Aldi-Tüten benutzen. In: Berliner Stimme, 1999).

<sup>211</sup> SPILLMANN et al. (1998), S. 41 ff.

Straßenverkehr hieße dies, dass die nicht gedeckten Kosten für den Bau und die Unterhaltung der Infrastrukturen auch durch den Straßenverkehr erbracht werden müssten. Der Betrieb des Straßenverkehrs hinterlässt jedoch jährlich erhebliche Defizite, eine Eigenwirtschaftlichkeit ist nicht gegeben.<sup>212</sup>

Volkswirtschaftliche Kosten im Verkehr, die der Allgemeinheit angelastet werden - und nicht durch die Verursacher in vollem Umfang getragen werden - entstehen durch die nicht gedeckten Unfallfolgekosten und die Kosten der Umweltnutzung (Luftschadstoffe, Bodenbelastung, Lärm, Klimaveränderung etc.).<sup>213</sup>

An diese Gesichtspunkte knüpfen die in der Studie vorgeschlagenen Kriterien und Indikatoren an. Es wird formuliert: „Kostenwahrheit ist nicht alles. Aber in unserer Marktwirtschaft ist Nachhaltigkeit ohne Kostenwahrheit kaum vorstellbar.“<sup>214</sup>

Das Produktionsmittel Verkehr wird demzufolge nur dann effizient und wohlfahrtsoptimal eingesetzt - hierauf kam es den Autoren ja vor dem Hintergrund einer nachhaltigen Entwicklung in der ökonomischen Dimension an -, wenn seine Preise die echten, gesellschaftlichen Kosten wiedergeben. Im funktionierenden Markt wird dann keine maximale Verkehrsmenge, sondern eine optimale Verkehrsmenge realisiert.<sup>215</sup>

Als Fazit werden als Kriterien für die ökonomische Dimension der Preis für Verkehrsleistungen und die Kostenwahrheit vorgeschlagen. Die darauf aufbauenden Indikatoren sind in Tab. 6 angegeben.

Bei der Entwicklung der Kriterien für **gesellschaftliche Nachhaltigkeit** im Verkehr steht für die Autoren die Funktion des Verkehrs für die Befriedigung der Bedürfnisse der Menschen im Vordergrund. An Verhaltensweisen im Verkehr lässt sich beobachten, dass nicht „physiologische Bedürfnisse“, sondern „emotionale Bedürfnisse“ wie Selbstverwirklichung, Status, Prestige etc. einen sehr hohen Stellenwert einnehmen und zu den zentralen Triebkräften des modernen Verkehrs gehören.<sup>216</sup> Es wird darauf verwiesen, dass es im Rahmen nachhaltiger Verkehrskonzepte auch darum gehen muss, die emotionalen Bedürfnisse auf eine ökolo-

<sup>212</sup> Siehe SPILLMANN et al. (1998), S. 42 ff. Hier finden sich Einschätzungen für den schweizerischen Straßen- und Schienenverkehr.

<sup>213</sup> Vgl. auch EEA (2000), S. 83: "It is widely accepted that transport prices do not recover external costs, but there is less agreement about the extent of the shortfall." Auf derselben Seite findet sich dennoch eine Abschätzung, die zumindest einen Hinweis auf die Größenordnung der Defizite geben kann: "Although there are many methodological problems, it is estimated that in 1991 only about 30 % of road infrastructure and external costs were recovered from users and only about 39 % for rail."

<sup>214</sup> SPILLMANN et al. (1998), S. 51.

<sup>215</sup> Mit dem Konzept der Kostenwahrheit allein ist nachhaltige Entwicklung im Verkehr nicht zu erreichen, denn irreversible ökologische Prozesse, der erschöpfende Verzehr der begrenzten Ressourcen und die Verteilung der Belastungen im Stadtgebiet sind nicht gelöst. SPILLMANN et al. sind daher der Meinung, dass gesellschaftlich zu setzende Regelungen notwendig sind, wenn Prozesse, die zu irreversiblen Schäden und hohen Belastungen führen, verhindert werden sollen (SPILLMANN et al. (1998), S. 49).

gisch und sozial weniger schädliche Weise zu befriedigen. Hierfür sind nicht nur technische Innovationen gefragt, sondern auch so genannte funktions- und bedürfnisorientierte Innovationen (z. B. Car-Sharing, nahe Freizeitangebote, Videokonferenzen etc.).

Als Kriterien für die gesellschaftliche Dimension werden unter Verweis auf das beträchtliche Theoriedefizit in diesem Bereich, im Sinne einer pragmatischen Annäherung folgende bedürfnisorientierte Kriterien erarbeitet: Sicherheit und Gesundheit, Solidarität, Partizipation, Wohnen und Individualität/Mobilität. Für die Indikatoren Wohnen und Individualität/Mobilität werden keine Indikatorenempfehlungen gefunden. Der Aspekt Sicherheit wird – wie in der CSD-Studie auch – dem gesellschaftlichen Bereich zugeordnet. Neben den Verkehrsunfällen wird in der NFP-Studie dabei auch der Schutz der Verkehrsbenutzer vor Kriminalität verstanden. Unter dem Kriterium Partizipation wird die Mitwirkung verschiedener Bevölkerungsgruppen an verkehrsrelevanten Entscheidungen verstanden.

Die für die weitere Arbeit wesentlichen Aspekte aus der NFP-Studie sind in Tab. 11 zusammengestellt. In Tab. 19 im Anhang werden zudem die einzelnen Indikatoren einer Bewertung unterzogen. Von SPILLMANN et al. formulierte Überlegungen zur „Nachhaltigkeitsrelevanz“ finden sich in Tab. 13 im Kapitel 7.1.4 wieder. Die NFP-Studie hat aufgrund der informativen Analyse zum Zusammenhang von Verkehr, Ökonomie und Nachhaltigkeit besondere Bedeutung.

---

<sup>216</sup> SPILLMANN et al. (1998), S. 53.



Tab. 6: Verkehrsbezogene Kriterien, Indikatoren, Zielwerte nach SPILLMANN et al. (1998)

Kriterienbezeichnung	Indikatoren	Zielwert
<b>Ökologische Dimension</b>		
Klima	<ul style="list-style-type: none"> <li>Treibhausgasemissionen (in t CO<sub>2</sub>-Äquivalente/a)</li> </ul>	Reduktion um 60-80% (Basis 1990)
Ozonschicht	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ozonschichtzerstörende Emissionen (in tFCKW R11-Äquivalente/a)</li> </ul>	(Keine Aussage)
Lufthygiene	<ul style="list-style-type: none"> <li><i>Aspekt menschl. Gesundheit:</i> Luftbelastung am Wohnort (NO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, PM<sub>10</sub>) (in % übermäßig belasteter Personen)</li> </ul>	Einhaltung der Immissionsgrenzwerte der LRV
	<ul style="list-style-type: none"> <li><i>Aspekt Eutrophierung bzw. Versauerung:</i> NO<sub>x</sub>-Emissionen (t/a)</li> </ul>	Reduktion um 75% (Basis 1990)
	<ul style="list-style-type: none"> <li><i>Aspekt Fotosmog und menschl. Gesundheit:</i> VOC (t/a)</li> </ul>	Schweiz. Emissionsziel im Luftreinhaltekonzept; IGW für Ozon muss VOC-seitig gewährleistet sein
Lärm	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lärmbelastung am Wohnort (% übermäßig belastete Personen)</li> <li>Belastung von Schutz- und Erholungsgebieten (% übermäßig belasteter Flächen)</li> </ul>	IGW der schweizerischen Lärmschutzverordnung
Habitate und Landschaft	<ul style="list-style-type: none"> <li>Unzerschnittene Flächen (Häufigkeitsverteilung nach Größen)</li> </ul>	Zu erarbeiten
	Ästhetische Qualität nicht messbar, Lärm- und Habitatindeikator bilden bereits wesentliche Aspekte ab	
Fläche	<ul style="list-style-type: none"> <li>Anteil der Verkehrs- an der Siedlungsfläche (%)</li> <li>Verkehrsfläche (km<sup>2</sup>)</li> </ul>	Zu erarbeiten
Ressourcen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Jährlicher Verbrauch fossiler Energieträger (J/a)</li> <li>Energieintensität (J/Pkm; J/tkm)</li> <li>Anteil erneuerbarer Energieträger (%)</li> </ul>	Zu erarbeiten
<b>Ökonomische Dimension</b>		
Kostenwahrheit im Verkehr	<ul style="list-style-type: none"> <li>Deckungsgrad betriebswirtsch. Kosten (in %)</li> <li>Höhe externer Schadenskosten (in DM/a)</li> </ul>	100% Kostendeckung weitgehende Internalisierung
Preis	<ul style="list-style-type: none"> <li>Preis spez. Verkehrsleistungen, korrigiert um Preisverfälschungen (in DM/Pkm bzw. DM/tkm)</li> </ul>	Möglichst tief
<b>Soziale Dimension</b>		
Sicherheit	<ul style="list-style-type: none"> <li>Safety: Verkehrsoffer (Tote / Verletzte /a; Tote / Verletzte /a * Pkm)</li> <li>Security: Verbrechen (Straftaten im öffentlichen Verkehrsraum)</li> </ul>	Möglichst tief
Solidarität (dieses Kriterium ist für den städtischen Raum weniger relevant)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Erreichbarkeit der Regionalzentren mit dem ÖV (Anteil der Bevölkerung, Prozent der Gemeinden)</li> </ul>	Möglichst hoch (100%)
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aufwendungen für gemeinwirtschaftliche Verkehrsleistungen (DM/Jahr und Einwohner)</li> </ul>	Möglichst tief
Partizipation	<ul style="list-style-type: none"> <li>Subjektive Zufriedenheit mit der Möglichkeit, bei Verkehrsvorhaben mitbestimmen zu können</li> </ul>	Möglichst hoch

(eigene Zusammenstellung)

### 6.1.3 Das verkehrsbezogene Nachhaltigkeitsindikatorensystem der OECD-Studie

Im EST-Projekt der OECD steht die Umsetzung eines „dauerhaft umweltgerechten Verkehrs“ im Mittelpunkt. Nach Meinung der OECD sollte der Verkehr als wichtiger Bestandteil einer nachhaltigen Entwicklung

*„not result in exceedances of generally accepted objectives for environmental quality (such as those of the World Health Organization concerning air pollutants and noise); it should not reduce the integrity of ecosystems; and it should not contribute to potentially adverse global phenomena such as climate change and stratospheric ozone depletion.“<sup>217</sup>*

An diesen Aspekten sind die Indikatoren der OECD-Studie ausgerichtet, die hier als „Kriterien“ bezeichnet werden, aber nicht wie in der NFP-Studie einen Problemkreis kennzeichnen, sondern einzelne Kenngrößen, die den Nachhaltigkeitsindikatoren entsprechen.<sup>218</sup>

Tab. 7 stellt eine Zusammenfassung der in der Phase 1 und 2 des Projektes gefundenen sechs Kriterien (Indikatoren) dar.<sup>219</sup> Sie sind geordnet nach lokalen und regionalen Auswirkungen atmosphärischer Emissionen (1), den globalen Auswirkungen atmosphärischer Emissionen (2) und lokalen und regionalen Auswirkungen, die nicht aus atmosphärischen Emissionen stammen (3). Die sechs Kriterien sind: die Stickoxidemissionen, die Emissionen flüchtiger Kohlenwasserstoffe, partikelförmige Substanzen, die Kohlendioxidemissionen, der Flächenverbrauch und der Lärm. Diese Zusammenstellung erhebt den Anspruch, die minimal erforderliche Anzahl von Kriterien zur Abdeckung des weiten Spektrums von ökologischen Verkehrsauswirkungen auf lokaler, regionaler und globaler Ebene wiederzugeben.

Die spezifischen Wirkungszusammenhänge der jeweiligen Kriterien, die den Autoren als Begründung für die getroffene Auswahl dienen, werden in der zweiten Spalte der Tabelle kurz wiedergegeben. In der dritten Spalte sind die formulierten Langfristziele für das Jahr 2030 für die jeweiligen Kriterien zusammengestellt. In der vierten Spalte werden die aus den formulierten Zielen abgeleiteten quantitativen Zielvorgaben aufgeführt.

2030 ist das Jahr, in dem dauerhaft umweltgerechter Verkehr erreicht sein soll. Nach Meinung der Experten wurden die gegenwärtigen Probleme während ein bis zwei Generationen verursacht und benötigen voraussichtlich die gleiche Zeitspanne, um gelöst zu werden. Ein

---

<sup>217</sup> Vgl. OECD (1999), S. 11.

<sup>218</sup> An diesem Punkt wird wieder die verwirrende Begriffszuweisung deutlich, die typisch für die planungsorientierte Nachhaltigkeitsdiskussion ist und auf die fehlenden nationalen und internationalen Standards zurückzuführen ist.

<sup>219</sup> Dem Inhalt entsprechend können Kriterien und Indikatoren hier synonym verwendet werden.

späterer Zielzeitpunkt würde die Problemlage aufgrund von Bevölkerungswachstum und Verkehrsnachfrage verschärfen, ein früherer Zeitpunkt die Schwierigkeiten bei der Durchsetzung erhöhen.

Durch eine Übereinkunft konnten bereits in der ersten Phase einheitliche und verbindliche quantitative Ziele (Minderungsraten) für die Kriterien NO<sub>x</sub>, VOC und CO<sub>2</sub> festgelegt werden, an denen sich die im Projekt involvierten Expertenteams orientierten. Die Zielfestlegung für die Kriterien Partikel, Flächenverbrauch und Lärm erfolgte in der zweiten Phase und wurde von den Teams der Länder individuell durchgeführt. Die Tabelle gibt für diese Kriterien die Zielvorgaben der deutschen Forschungsgruppe wieder.<sup>220</sup>

Die in der OECD-Studie empfohlenen Kenngrößen und wissenschaftlich begründeten Ziele stellen eine wesentliche Grundlage für die Erarbeitung der ökologischen Aspekte des Ziel- und Indikatorensatzes im Rahmen der Arbeit dar. Bis auf den Aspekt der Flächennutzung durch den Verkehr (der insgesamt bis heute wissenschaftlich und statistisch nur unzureichend erfasst ist) sind die Indikatoren gut für die Berliner Nachhaltigkeitsstrategie geeignet (vgl. Tab. 19 im Anhang).

---

<sup>220</sup> UMWELTBUNDESAMT: OECD-Projekt Environmentally Sustainable Transport (EST), Phase 2, Deutsche Fallstudie. Berlin, März 1999.

Tab. 7: EST-Kriterien und Ziele nach OECD (1999)

Indikator (Kriterium)	Gründe für Auswahl, Wirkungszusammenhänge	Formulierte Zielvorgaben für EST (bis 2030)	Quantifizierte Zielvorgaben für EST (bis 2030)
<b>Lokale und regionale Auswirkungen atmosphärischer Emissionen</b>			
<b>NO<sub>x</sub></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Produkt bei allen O<sub>2</sub>-reichen Verbrennungsprozessen hoher Temperatur (therm. NO-Bildung)</li> <li>• Beitrag zu saurem Regen, saurer Deposition, Eutrophierung; verursacht Atemprobleme</li> <li>• Direkter und indirekter Beitrag zur globalen Erwärmung</li> </ul>	Reduzierung der Emissionen auf ein Maß, welches die Einhaltung von anerkannten Luftqualitätsziele für NO <sub>2</sub> und Ozon sowie für die Stickstoff-Deposition gewährleistet	Die verkehrsbezogenen Gesamtemissionen von NO <sub>x</sub> sollen 2030 einen Wert von 10 % des Wertes von 1990 nicht überschreiten (Reduktion um 90%)
<b>VOC</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entstehung bei Verbrennung von Kohlenstoffverbindungen oder durch Verdunstungsemissionen</li> <li>• Kohlenstoffverbindungen sind auch in Zukunft Kraftstoff</li> <li>• Beitrag zur Ozonbildung; schädigende Wirkung auf Menschen, Tiere und Pflanzen; kanzerogen</li> <li>• Strahlungsaktiv (Beitrag zum Klimawandel)</li> </ul>	Reduzierung der Emissionen auf ein Maß, welches exzessive Ozon-Werte vermeidet. Kanzerogene VOC-Konzentrationen dürfen akzeptable Gesundheitsrisiken nicht überschreiten	Die verkehrsbezogene Gesamtemissionen der VOC sollen 2030 einen Wert von 10% des Wertes von 1990 nicht überschreiten (Reduktion um 90%)
<b>Partikel-emission</b> (Partikelmasse der Motor-emission)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dieselfahrzeuge sind Hauptverursacher und werden dem Trend zufolge weiter zunehmen</li> <li>• Größtes lufthygienisches Problem der großen Städte</li> </ul>	Reduzierung der Emissionen auf ein Maß, welches schädliche Konzentrationen vermeidet	<i>Zielvorgabe Deutschland</i> (in städtischen Räumen): 99%ige Reduktion der Dieselfahrzeugemissionen im Zeitraum von 1990 bis 2030
<b>Globale Auswirkungen atmosphärischer Emissionen</b>			
<b>CO<sub>2</sub></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verkehrsemission mit der größten Bedeutung für Klimawandel</li> <li>• Fossile Kraftstoffe stellen direkt und indirekt die Energie für fast alle Verkehrsleistungen bereit. Global nehmen die CO<sub>2</sub>-Emissionen aus dem Verkehr weiter zu</li> </ul>	Die CO <sub>2</sub> -Emissionen durch den Verkehr müssen mit den globalen Klimaschutzziele vereinbar sein	Die verkehrsbezogenen CO <sub>2</sub> -Gesamtemissionen sollen im Jahr 2030 20% des Wertes von 1990 nicht überschreiten (Reduktion um 80%)
<b>Lokale und regionale Auswirkungen, die nicht aus atmosphärischen Emissionen stammen</b>			
<b>Flächennutzung</b> für Verkehrszwecke	<ul style="list-style-type: none"> <li>• In ländlichen und städtischen Gebieten sind unterschiedliche Kriterien für die Flächennutzung erforderlich</li> <li>• Flächeninanspruchnahme durch den motorisierten Verkehr beeinträchtigt städtische Umwelt und nicht-motorisierte Verkehrsteilnehmer gleichermaßen</li> <li>• In ländlichen Räumen Verminderung der Qualität der Ökosysteme und Erholungsräume durch Verkehrsstraßen</li> </ul>	(keine Angabe)	<i>Zielvorgabe Deutschland:</i> Zielgröße ist noch zu entwickeln, Bevölkerungsdichte und Zugang zu öffentlichem Verkehr müssen dabei berücksichtigt werden. Erwogener Durchschnittswert für Stadtgebiete: 5% der Stadtfläche In ländl. Räumen kein weiterer Ausbau der Verkehrsinfrastruktur
<b>Lärm</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• In vielen Regionen das wichtigste verkehrsbezogene Problem, Schädigung der menschlichen Gesundheit</li> </ul>	Verkehrsbezogener Lärmpegel (außen) soll keine Gesundheitsgefährdung darstellen	<i>Zielvorgabe Deutschland:</i> Wohngebiete: <55 dB(A) (tags) <45 dB(A) (nachts) Alle anderen Gebiete: <65 dB(A) (tags)

(eigene Zusammenstellung)

#### 6.1.4 Das verkehrsbezogene Nachhaltigkeitsindikatorensystem der EEA-Studie

Das Indikatorensystem der Europäischen Umweltagentur baut auf formulierten nachhaltigkeitsrelevanten Schlüsselfragen auf, denen Indikatoren – gebündelt nach Indikatorengruppen - zugeordnet werden. Tab. 8 zeigt die sieben Schlüsselfragen und die zugehörigen Indikatorengruppen. Zum Prozess der Auswahl der Indikatoren wird in der Studie folgende Aussage gemacht:

*„At the core of TERM is an ‘ideal’ list of 31 indicators, which were selected following consultation with various Commission services, national experts, other international organisations and researchers.“*<sup>221</sup>

Tab. 8: Schlüsselfragen und Indikatorengruppen der EEA-Studie (2000)

Key questions	Indicator groups
1. Is the environmental performance of the transport sector improving?	Group 1: Environmental consequences of transport
2. Are we getting better at managing transport growth and improving the modal split?	Group 2: Transport demand and intensity
3. Are spatial and transport planning becoming better coordinated so as to match transport demand to the needs of access?	Group 3: Spatial planning and accessibility
4. Are we improving the use of transport infrastructure capacity and moving towards a better-balanced intermodal transport system?	Group 4: Transport supply
5. Are we moving towards a more fair and efficient pricing system, which ensures that external costs are recovered?	Group 5: Pricing signals
6. How rapidly are improved technologies being implemented and how efficiently are vehicles being used?	Group 6: Technology and utilisation efficiency
7. How effectively are environmental management and monitoring tools being used to support policy and decision-making?	Group 7: Management integration

Einen Überblick über die vorgeschlagenen Indikatoren, Qualitätsziele und Zusammenhänge gibt Tab. 9. In der Übersicht werden nicht alle empfohlenen Indikatoren wiedergegeben. Maßnahmenindikatoren für die keine Datengrundlage vorhanden ist (z. B. das Verhältnis der externen Kosten zum Preis) oder Kenngrößen, die auf der städtischen Ebene wenig sinnvoll sind (wie z. B. Benzinpreise und deren Steueranteil oder die „durchschnittliche Größe von durch die Verkehrsinfrastruktur unzerschnittenen Räumen“) werden nicht aufgeführt. Wenn im Folgenden über die Nennung von Indikatoren hinaus die einzelnen Gruppen kurz vorge-

<sup>221</sup> Vgl. EEA (2000), S. 11.

stellt werden, dann deshalb, um wesentliche Aspekte und Zusammenhänge, die für das Verständnis des Verkehrssystems wichtig sind, aufzunehmen und um einen Blick auf die europäischen Verkehrsentwicklungen zu werfen.

In der Gruppe 1 geht es um die Folgen des Verkehrs, hier werden die Aspekte thematisiert, die den engsten Bezug zu den Zielen einer nachhaltigen Entwicklung haben. Abgebildet werden der Energieverbrauch und die damit in Zusammenhang stehenden Luftschadstoffemissionen sowie die Lärmimmission, der Flächenverbrauch und die Anzahl der Verkehrstoten.

Der stark angewachsene Verkehr hat zu einer Zunahme des Energieverbrauchs geführt.<sup>222</sup> In der EU entfielen 1997 30 % des Endenergieverbrauchs auf den Verkehr, der Straßenverkehr beanspruchte davon 73 %. 99 % der im Verkehr eingesetzten Energie ist fossile Energie, entsprechend hoch ist der Beitrag des Verkehrs an der Umweltgefährdung durch CO<sub>2</sub>-Emissionen, Versauerung, Ozonbelastung und Luftschadstoffe.<sup>223</sup> Zwischen 1985 und 1996 stiegen in der EU die CO<sub>2</sub>-Emissionen des Verkehrs um 41 %, 85 % entstammen dabei dem Straßenverkehr und 12 % dem Luftverkehr.

Die Anzahl der Toten im Straßenverkehr ist in den letzten Jahren innerhalb der EU deutlich gesunken, dennoch waren 1996 noch immer 44.000 Todesopfer zu beklagen.<sup>224</sup>

Die Gruppe 2 thematisiert die Verkehrsnachfrage und Verkehrsleistung. In den vergangenen Jahren hat der Personenverkehr insbesondere auf der Straße zugenommen.<sup>225</sup> Ursachen hierfür sind die zunehmende räumliche Trennung der Funktionen, die Ausdehnung der Städte, das steigende verfügbare Einkommen und der damit verbundene steigende Pkw-Besitz sowie die zunehmende Freizeit. Auch der Güterverkehr stieg rapide an, wobei der Straßengüterverkehr seine Bedeutung stark ausbauen konnte.<sup>226</sup> Hier machen sich veränderte Strukturen in der Industrie bemerkbar, welche die Produktion und Distribution (just-in-time delivery), Organisation und Logistik betreffen. Die Straße profitiert dabei von ihrer hohen Flexibilität und – immer noch – von ihrer hohen Geschwindigkeit.

---

<sup>222</sup> "Transport is the fastest-growing energy consumer in the EU: its consumption grew by more than 42 % (3% annually) during 1985-1997." (EEA (2000), S. 19).

<sup>223</sup> Vgl. EEA (2000), S. 18.

<sup>224</sup> "Road fatalities in the EU fell from 74.000 to 44.000 per year between 1970 and 1996. (...) However, the rate of improvement has slowed over recent years, and with many thousands of fatalities each year, about 40 times as many injured and significant material damage, road traffic still makes heavy demands on society." (EEA (2000), S. 41).

<sup>225</sup> Das durchschnittliche jährliche Wachstum der Verkehrsleistung des Pkw-Verkehrs in der EU (in Pers.-km) betrug zwischen 1970 und 1997 3,3%, das entspricht einem Anstieg der gesamten Pers.-km um 140%. Vgl. EEA (2000), S. 48.

<sup>226</sup> Zwischen 1970 und 1997 ist der Straßengüterverkehr (in t-km) in der EU jährlich um 4 % gestiegen, gleichzeitig ist der Anteil der Straße am gesamten Güterverkehr von 30% auf 45% gestiegen. Vgl. EEA (2000), S. 51.

In der dritten Gruppe geht es darum, die Erreichbarkeit von Arbeitsplätzen, Dienstleistungseinrichtungen und Freizeit- und Erholungseinrichtungen mit dem ÖV zu verbessern sowie die Notwendigkeit Fahrten zu reduzieren. Wichtig ist auch die Erreichbarkeit des ÖV selbst. Die Koordination von Raum- und Verkehrsplanung wird als ein Schlüssel zur Verbesserung der Erreichbarkeit gesehen. Das Motto der EU-Verkehrspolitik „towards sustainable mobility“ sollte nach Meinung der Autoren besser „towards sustainable accessibility“ lauten. Auf der Ebene der Stadtplanung werden als Maßnahmen eine Verbesserung der Mischung der Funktionen, die Förderung des Umweltverbundes und eine Beschränkung des Parkraumes für den MIV vorgeschlagen.

In der vierten Gruppe wird aufgezeigt, dass die Verkehrspolitik der letzten Jahrzehnte sich auf den Ausbau der Straßeninfrastruktur (insbesondere Autobahnen) und Hochgeschwindigkeitszüge konzentriert hat. Damit verbunden war die These, dass diese Investitionen wichtig für die Überwindung der regionalen Disparitäten sind und sozio-ökonomischen Nutzen wie die Schaffung von Arbeitsplätzen und Produktivitätsverbesserungen bringen. Die Evidenz dieser Annahme ist schwach und vielfach bestritten.<sup>227</sup>

Zwischen 1970 und 1996 nahm die Länge der Autobahnen in Europa um jährlich 4,4% zu, und immer noch wird das Straßennetz weiter ausgebaut. Im gleichen Zeitraum nahm die Länge der Bahnlinien (insbesondere die der untergeordneter Strecken) und Wasserwege ab.

In der Gruppe 5 geht es um Preissignale. Die Preisentwicklung im Verkehr fördert die Nutzung des Autos gegenüber dem öffentlichen Verkehr. Bezogen auf das verfügbare Einkommen ist die Nutzung des Pkw wesentlich billiger als noch vor zwanzig Jahren.<sup>228</sup> Die Autoren der Studie sind der Meinung, dass Preise ein Schlüsselinstrument zur Beeinflussung der Verkehrsnachfrage hin zu einer umweltfreundlicheren Verkehrsabwicklung sind.

Trotz der zahlreichen methodischen Schwierigkeiten ist unbestritten, dass die Infrastrukturkosten und externen Kosten des Straßenverkehrs nur zu einem Teil durch die Nutzer gedeckt werden.<sup>229</sup> Die Autoren erwarten, dass eine Internalisierung der Verkehrskosten durch die Erhebung von Steuern zu Effizienzverbesserungen führen wird. Nach dem „polluter-pays principle“ sind die Steuern je nach verursachter Umweltbelastung des Fahrzeugs zu entrichten. Die Internalisierung wird als ein Instrument beschrieben, um eine uneffiziente Allokation der Ressourcen, die dann auftritt, wenn Kosten nicht durch die Verursacher getragen werden, auszugleichen.

---

<sup>227</sup> Vgl. EEA (2000), S. 64.

<sup>228</sup> EEA (2000), S. 74.

<sup>229</sup> Vorliegende Schätzungen gehen davon aus, dass im Jahr 1991 nur ca. 30% der Kosten des Straßenverkehrs durch die Nutzer gedeckt wurden. Vgl. EEA (2000), S. 83.

In der Gruppe 6 werden Effizienz- und Nutzungsaspekte behandelt. Die in den letzten Jahren gestiegene Kraftstoffeffizienz im Automobilbereich (abzulesen am Kraftstoffverbrauch in l/100 km) hat nicht dazu beigetragen, die Energieintensität (ausgedrückt in MJ pro Pers.-km) zu reduzieren. Die seit drei Jahrzehnten unveränderte Energieintensität hat ihre Ursache in der Verschlechterung ihrer Bestimmungsgrößen: der Fahrzeugflottenzusammensetzung (Anzahl und Typen der Kfz), der Kfz-Auslastung und dem Fahrmodus (Geschwindigkeit). Der Kraftstoffverbrauch (in l/100 km) von Neuwagen ist zwar zurückgegangen. Dieser Gewinn wird aber durch diejenigen Verbraucher kompensiert, die sich immer schwerere und stärkere Autos anschaffen, so dass der Durchschnittsverbrauch der Fahrzeugflotte in der EU nur gering abgenommen hat.<sup>230</sup> Auch die Abnahme des Besetzungsgrades der Pkw – also der Anzahl der Passagiere pro Pkw – trägt dazu bei, dass der Energieverbrauch pro Personen-km nicht abnimmt.<sup>231</sup>

Untersuchungen in verschiedenen EU-Staaten haben gezeigt, dass der *Besetzungsgrad* von Pkw (in Personen pro Fahrzeug) und der Beladungsfaktor von Lkw (Verhältnis einer durchschnittlichen Ladung zur Ladekapazität in t) kontinuierlich gesunken sind. Ursachen im MIV sind der zunehmende Pkw-Besitz, die verstärkte Nutzung des Autos zum Pendeln und der anhaltende Rückgang der Haushaltsgrößen. Im Straßengüterverkehr nehmen die Ladefaktoren kontinuierlich ab. Hier kommt zum Tragen, dass zum einen die Ladekapazitäten der Lkw angestiegen sind, zum anderen aber die modernen Hochqualitätsprodukte weniger dicht beladen werden. „Just-in-time deliveries“ für hochwertige Güter zusammen mit relativ geringen Transportkosten sind der Grund dafür, dass die Unternehmen schnelle Lieferungen gegenüber einer effizienteren Kapazitätsnutzung vorziehen. Ein weiteres Problem sind in diesem Zusammenhang der große Anteil an Leerfahrten, wobei Untersuchungen in verschiedenen EU-Ländern auf erhebliche Unterschiede hinweisen.<sup>232</sup> Eine Optimierung in diesem Bereich ist also dringend erforderlich. Hilfe verspricht man sich von einem rechnergestützten Flotten- und Beladungsmanagement (das insbesondere Rückfahrten mit einbezieht), einer besseren Anpassung der Lkw an die Art der Ladung und von Verhaltensänderungen der Fahrer.

---

<sup>230</sup> Vgl. EEA (2000), S. 88 u. 92.

<sup>231</sup> Bei Durchsicht der statistischen Literatur muss festgestellt werden, dass der Kraftstoffverbrauch neuer Fahrzeuge nur leicht gesunken ist. Gleichzeitig wurden verstärkt schwerere und stärkere Autos entwickelt und gekauft, wodurch der Durchschnittsverbrauch der Flotte (in l/100 km) nur gering gesunken ist. Der Gesamtverbrauch an Kraftstoff (in Mio. l) ist nicht zurückgegangen, wenngleich die Gesamtfahrleistung (in Mio. km) angestiegen ist (vgl. Verkehr in Zahlen 2000, S. 152 f., 282 f.; EEA (2000), S. 90 ff.).

<sup>232</sup> Als Beispiel kann Deutschland mit einem Anteil von 25% Leerfahrten an der gesamten Lkw-Fahrleistung gegenüber den Niederlanden mit einem Anteil von über 40% angeführt werden. Vgl. EEA (2000), S. 100.



In Gruppe 7 geht es im Hinblick auf integrierte Verkehrsplanung um die Frage, inwieweit die Mitgliedstaaten der EU integrierte Verkehrsstrategien, indikatorengestützte Monitoringsysteme und Instrumente der Umweltbewertung in der Verkehrsplanung anwenden. Weiter ist zu berücksichtigen, ob Verkehrs- und Transportunternehmen ein Umwelt-Audit durchführen.

Da das Bewusstsein und Verhalten der Menschen eine besonders wichtige Rolle spielen, sollten durch regelmäßige Umfragen Haltungen und Verhaltensmuster der Bevölkerung ermittelt werden. Durch Information und Bildung sollte ein verändertes Verkehrsverhalten gefördert werden.

Der besondere Wert der Studie für die vorliegende Arbeit liegt in der Darstellung des europäischen Kontextes. Regionale Entwicklungen können zu den europäischen Trends und Zusammenhängen in Beziehung gesetzt werden. Gleichzeitig geben die formulierten Qualitätsziele eine grundsätzliche Richtung für mehr Nachhaltigkeit im Verkehr an. Der Großteil der Indikatoren kommt jedoch in ihrer Funktion als Kenngrößen für empfohlene Maßnahmen (Response-Indikatoren sollen im Rahmen der Arbeit vermieden werden, vgl. Kapitel 6.1.1 und Tab. 11) oder aufgrund der fehlenden Beeinflussbarkeit auf der kommunalen Ebene für die Berliner Nachhaltigkeitsstrategie nicht in Frage (vgl. Tab. 19 im Anhang).

Tab. 9: Indikatorengruppen und ausgewählte Indikatoren, Qualitätsziele und Kontexte in der EEA-Studie (2000)

Gruppe	Vorgeschlagene Indikatoren	Qualitätsziele	Trends und Zusammenhänge
<b>Gruppe 1</b> Umweltfolgen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Endenergieverbr., differenziert nach Verkehrsträgern (in mtoe)</li> <li>• Jährliche Emissionen von CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, NMVOCs, SO<sub>2</sub> (in t/a)</li> <li>• Anteil der Bevölkerung, der hohen Lärmpegelklassen ausgesetzt ist</li> <li>• Jährlicher Flächenverbrauch durch die verschiedenen Verkehrsträger</li> <li>• Anzahl der Todesopfer bei Verkehrsunfällen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reduzierung des fossilen Energieverbrauchs</li> <li>• Erreichung internationaler Reduktionsziele</li> <li>• Reduzierung der Anzahl der Lärmbetroffenen</li> <li>• Minimierung des Flächenverbrauchs durch Verkehrsinfrastruktur</li> <li>• Reduzierung der Opferzahlen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Starker Anstieg in den letzten Jahren</li> <li>• Emissionsentwicklung je nach Komponente unterschiedlich</li> <li>• Über 50 Mio. EU-Bürger (über 12%) sind Straßenverkehrslärm von mehr als 65 dB(A) ausgesetzt</li> <li>• Kontinuierliche Ausdehnung der Verkehrsinfrastruktur gefährdet Naturschutzziele</li> <li>• Trotz gesunkener Zahlen weiterhin hohe Opferzahlen</li> </ul>
<b>Gruppe 2</b> Verkehrsnachfrage und Intensität	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verkehrsleistung im Personen- und Güterverkehr (in Pers.-km bzw. t-km)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entkopplung von Wirtschaftswachstum und Verkehrsnachfrage</li> <li>• Verkehrsverlagerung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Starkes Wachstum der Verkehrsleistung seit 1970: im Pkw-Verkehr um 3,3% (in Pers.-km), im Straßengüterverkehr um 4% (in t-km) pro Jahr</li> </ul>
<b>Gruppe 3</b> Raumplanung und Erreichbarkeit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Durchschnittl. Wegelänge/Wegezeit pro Person, nach Verkehrsmittel und Reisezweck</li> <li>• Bevölkerungsanteil, der innerhalb einer bestimmten Distanz/Zeit die nächstgelegene Bus- oder Bahnstation erreicht</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verbesserung der Erreichbarkeit von Einrichtungen</li> <li>• Verbesserung des Zugangs zum ÖV</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Raum- und Verkehrsplanung sind besser aufeinander abzustimmen um Funktionsmischung und Erreichbarkeit zu verbessern</li> </ul>

<b>Gruppe 4</b> Verkehrsangebot	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Länge der Verkehrsinfrastruktur differenziert nach den verschiedenen Verkehrsträgern</li> <li>• Investitionen für die verschiedenen Verkehrssysteme</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Maximierung der Nutzung bestehender Verkehrsinfrastrukturen</li> <li>• Investitionspriorität für den Umweltverbund</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Das Straßenverkehrsnetz hat in den letzten Jahrzehnten deutlich zugenommen – gleichzeitig nahmen Bahnlinien und Wasserwege ab</li> </ul>
<b>Gruppe 5</b> Preisentwicklung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Preisentwicklung im ÖV gegenüber dem MIV im Verhältnis zum verfügbaren Einkommen</li> <li>• Kostendeckungsrate</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Faire und effiziente Preise für alle Verkehrsmittel</li> <li>• Internalisierung externer Kosten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gegenwärtige Preise begünstigen den Autoverkehr gegenüber dem ÖV</li> <li>• Externe Kosten werden nur zum Teil durch die Nutzer gedeckt</li> </ul>
<b>Gruppe 6</b> Effizienz in Technik und Gebrauch	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energieintensität im Personen- und Güterverkehr (in MJ/Pers.-km bzw. MJ/t-km)</li> <li>• Spez. Emissionen von CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, NMVOC (in g/Pers.-km bzw. t-km)</li> <li>• Besetzungsgrad von Pkw, Beladungsfaktor von Lkw</li> <li>• Marktanteil umweltfreundlicher Kraftstoffe</li> <li>• Größe, Alter und Zusammensetzung der Fahrzeugflotte</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reduzierung der Energieintensität pro Pers.-km bzw. t-km</li> <li>• Reduzierung der Emissionen pro Pers.-km bzw. t-km</li> <li>• Erhöhung von Besetzungsgrad u. Beladungsfaktor</li> <li>• Umstellung auf umweltfreundliche Kraftstoffe</li> <li>• Reduz. d. Größe, Verbesserung der Zusammensetzung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Durch Flottenzusammensetzung und geringe Kfz-Auslastung ist Energieintensität seit Jahrzehnten unverändert</li> <li>• Durch Katalysatoren deutlich reduzierte Kfz-spezifische Emissionen</li> <li>• Durch geringere Haushaltsgrößen u. zunehmende Motorisierung fallend</li> <li>• Alternative Kraftstoffe (Strom, Gas etc.) mit nur geringem Anteil</li> <li>• Kontinuierlicher Zunahme der Kfz-flotte</li> </ul>
<b>Gruppe 7</b> Anwendung integrierter Methoden	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anzahl EU-Staaten mit integr. Verkehrsstrategien und Instrumenten der Umweltbewertung</li> <li>• Anzahl Verkehrsunternehmen mit einem Umwelt-Audit</li> <li>• Bewusstsein für verkehrsökologische Probleme</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einbeziehung von ökol. u. soz. Anliegen und Monitoring in Verkehrsstrategien</li> <li>• Ökolog. Auftritt im Transportgewerbe verbessern</li> <li>• Bewusstsein und Verkehrsverhalten verbessern</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nachhaltige Verkehrspolitik und –planung braucht integrierte Verkehrsstrategien und Monitoring-systeme</li> <li>• Bewusstsein und Wissen zu verkehrsökolog. Problemen ist wesentlich für neue Verkehrspolitiken</li> </ul>

(eigene Zusammenstellung)

#### 6.1.5 Das verkehrsbezogene Nachhaltigkeitsindikatorensystem der BPI/PRR-Studie

In der BPI/PRR-Studie werden 16 Bereiche nachhaltiger Mobilität bestimmt, für die Qualitätsziele und Indikatoren definiert werden. Zur Festlegung der Bereiche werden

1. wesentliche Handlungsfelder und Betrachtungsgegenstände der integrierten Stadt- und Verkehrsentwicklungsplanung genannt,
2. Grundprinzipien der Nachhaltigkeitsdimensionen und davon abgeleitete Eigenschaften nachhaltiger Mobilität bestimmt.

Als Bereiche nachhaltiger Mobilität kommen nur die Betrachtungsgegenstände der integrierten Planung in Frage, die mit den Grundprinzipien der Nachhaltigkeitsdimensionen zur Deckung zu bringen sind. Von den Autoren wird keine Angabe gemacht, wie diese Anforderung methodisch überprüft wird. Als Betrachtungsgegenstände der integrierten Stadt- und Ver-

kehrsentwicklungsplanung werden genannt:<sup>233</sup>

- Umfeld und Gesundheit
- Ressourcen (Boden, Natur, Klima)
- Verkehrssystem
- Siedlungsstruktur
- Öffentlichkeitsbeteiligung und
- integrierte Planung

Die Grundprinzipien der Nachhaltigkeitsdimensionen und ihre Übertragung auf nachhaltige Mobilität werden in der Studie kurz behandelt.

Als Grundprinzipien der ökologischen Dimension werden die Respektierung der Regenerationsrate bei der Nutzung einer Ressource sowie die Beachtung der Aufnahmefähigkeit der Umweltmedien für freigesetzte Stoffe hervorgehoben. Nachhaltige Mobilität muss diese Grundprinzipien beachten.<sup>234</sup>

Im Hinblick auf die ökonomische Dimension wird darauf hingewiesen, dass bisher ein klares Bild für eine diesbezügliche Konkretisierung fehlt. Prinzipiell geht es aber darum, die wirtschaftlichen Lebensgrundlagen sowohl kurz- als auch langfristig zu sichern und wirtschaftliche Prozesse effizient zu gestalten. Nachhaltige Mobilität muss daran ausgerichtet sein.<sup>235</sup>

Die soziale Dimension von Nachhaltigkeit kann als ein System von gesellschaftlichen Grundwerten verstanden werden, welches Basis für ein friedliches und solidarisches Zusammenleben ist. Im Mittelpunkt steht der Begriff Gerechtigkeit, der bezogen auf nachhaltige Mobilität die gerechte Befriedigung der Mobilitätsbedürfnisse aller sozialer Gruppen und die Sicherung der körperlichen Unversehrtheit meint.<sup>236</sup>

Bei der institutionellen Dimension geht es um Informations-, Entscheidungs- und Umsetzungsprozesse, die auf Kooperation und Partizipation aufbauen. Im Hinblick auf eine nachhaltige Mobilität muss nach SURBURG et al. an eine integrierte Verkehrsentwicklungsplanung angeknüpft werden, die die Einbeziehung der Bürger und Verbände beinhaltet.<sup>237</sup>

Von diesen Überlegungen ausgehend werden für die einzelnen Dimensionen Bereiche nachhaltiger Mobilität vorgeschlagen, für die Qualitätsziele und Indikatoren empfohlen werden (siehe Tab. 10). Qualitätsziele bezeichnen im Verständnis der Studie den anzustreben-

<sup>233</sup> SURBURG et al. (2001a), S. 38.

<sup>234</sup> SURBURG et al. (2001a), S. 18 und 38.

<sup>235</sup> SURBURG et al. (2001a), S. 18 f. und S. 40.

<sup>236</sup> SURBURG et al. (2001a), S. 19 f. und S. 41 f.

den Zustand für einen vorher bestimmten Themenbereich. Qualitätsziele können dabei sowohl als textliche (verbal-beschreibend) als auch als quantitative Ziele (Werte) formuliert werden. Handlungsziele, die in der Studie nicht bestimmt werden, sind demgegenüber eine kommunalspezifische inhaltliche und zeitliche Konkretisierung der Qualitätsziele.<sup>238</sup>

Die für die einzelnen Bereiche dargestellten Indikatoren sollen Kommunen in die Lage versetzen, ihre eigene Position in Relation zu den Nachhaltigkeitszielen (Qualitätszielen) abschätzen zu können. Aufgrund der unterschiedlichen Datenlage in den verschiedenen Gemeindetypen kommen SURBURG et al. zu einer Differenzierung nach D-(Differenzierte) und S-(Screening)Indikatoren.<sup>239</sup> D-Indikatoren bauen auf Datenbeständen auf, wie sie zumeist in großen Kommunen vorliegen. S-Indikatoren sind anzuwenden, wenn notwendige Daten fehlen und deshalb auf ein einfaches Erhebungsverfahren zurückgegriffen werden muss. Die mit einem solchen vereinfachten Verfahren gewonnenen Indikatoren führen zu einfachen Ja-/Nein-Aussagen (Qualitätsziel ist eingehalten/Qualitätsziel ist nicht eingehalten). Mit dieser Unterteilung wird der Aufgabenstellung Rechnung getragen, ein Ziel- und Indikatorensystem für alle Gemeindetypen zu entwerfen. Tab. 10 zeigt die in der BIP/PRR-Studie empfohlenen Qualitätsziele und Indikatoren für die Bereiche der einzelnen Dimensionen. Da der verkehrsbezogene Datenbestand in Berlin gut ist und nur wenige Erhebungen zur Informationsbeschaffung erforderlich sind, werden in der Tabelle die für die großen Städte maßgeblichen und aussagekräftigeren D-Indikatoren dargestellt. Eine Ausnahme bilden allerdings die aufgeführten Indikatoren für die institutionelle Dimension, wo es ausschließlich um die Nutzung bestehender Planungsinstrumente geht. Für diesen Bereich können nur einfache Ja-/Nein-Indikatoren angewendet werden.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass die auf der nationalen Ebene entstandene BIP/PRR-Studie die einzige der untersuchten Arbeiten ist, die sich explizit auf die Stadt und Region bezieht. Mit der Arbeit sollen Empfehlungen für Ziele und Indikatoren für den Mobilitätsbereich gegeben werden, der in die Lokale Agenda 21 eingebunden werden sollte. Auf der einen Seite ist der Bereich Verkehr bereits heute ein zentrales Handlungsfeld der meisten Lokalen Agenden, auf der anderen Seite steckt die Konkretisierung von Nachhaltigkeit im Verkehr noch in den Anfängen. Es ist erforderlich, mit Nachhaltigkeitsindikatoren die Erfolge des Lokalen Agenda-Prozesses auf dem Weg der Nachhaltigkeit zu messen. Die BIP/PRR-Studie kann eine Diskussionsgrundlage und ein Gerüst für die lokalspezifische Konkretisierung eines Indikatorensystems sein. In jeder Kommune muss jedoch ein eigener verkehrsbezogener Indikatorensatz im Rahmen der partizipativen Agenda- und Verkehrspla-

---

<sup>237</sup> SURBURG et al. (2001a), S. 20 und 43.

<sup>238</sup> SURBURG et al. (2001b), S. 13.

<sup>239</sup> SURBURG et al. (2001b), S. 34.

nungsprozesse entwickelt werden.

Methodisch ist anzumerken, dass das in der BIP/PRR-Studie entwickelte Ziel- und Indikatorensystem für eine nachhaltige Mobilität den Bezug zum grundlegenden Nachhaltigkeitskonzept nicht deutlich herausarbeitet. Es wird nicht ausreichend begründet, warum die mit Nachhaltigkeitsindikatoren und Qualitätszielen (synonym wird in der Studie der Begriff Nachhaltigkeitsziele verwendet) beschriebenen Bereiche wie „Konsumentennahe Lebensmittelproduktion“, „Modal Split“, „Aufenthaltsqualität im öffentlichen Straßenraum“ oder „Planungsinstrumente“ maßgeblich für die Erreichung einer nachhaltigen Mobilität sind. Erforderlich wäre hier eine begründete Differenzierung nach Bereichen, die zwingend für Nachhaltigkeit im Verkehr sind und Ziele und Anforderungen an Nachhaltigkeit wiedergeben, und weiteren aussagekräftigen Bereichen, die als Hintergrundinformation zur Beurteilung der Verkehrsentwicklung relevant sind. Auf diese Weise lassen sich Nachhaltigkeitsindikatoren und „Zusatzindikatoren“, wie sie im Rahmen der eigenen Arbeit gefunden werden, unterscheiden (vgl. Kapitel 7.2). Auch eine andere Systematik, die eine differenziertere Einordnung der Indikatoren erlauben würde, ist denkbar. Methodische Voraussetzung hierfür ist eine umfassende Auseinandersetzung mit dem Nachhaltigkeitskonzept und eine begründete Formulierung von Nachhaltigkeit im Verkehr.

In Tab. 11 werden die für die eigene Arbeit wesentlichen Ergebnisse zusammengefasst. In Tab. 19 im Anhang findet sich eine bewertende Zusammenstellung der Indikatoren der Studie.

Tab. 10: Verkehrsbezogene Bereiche, Qualitätsziele und Indikatoren nach SURBURG et al. (2001)

Bereiche	Qualitätsziele		Indikatoren
	Textlich	Quantitativ	(D-)Indikatoren
<b>Ökologische Dimension</b>			
<b>Lärm</b>	kein Verkehrslärm, der zu einem erhöhtem Risiko von Herz-Kreislauf-Erkrankungen führen kann	Immissionswert: $\leq 65 \text{ dB(A)}$ tags außen	Anteil der Einwohner mit einer Lärmbelastung unterhalb von $65 \text{ dB(A)}$
	kein Verkehrslärm, der Schlafstörungen verursacht	Immissionswert: $\leq 45 \text{ dB(A)}$ nachts außen	Anteil der Einwohner mit einer Lärmbelastung unterhalb von $45 \text{ dB(A)}$
	keine Beeinträchtigung der Kommunikation im öffentlichen Straßenraum durch Verkehrslärm	Immissionswerte: Öffentlicher Straßenraum $\leq 55 \text{ dB(A)}$ tags außen	Anteil der Einwohner mit einer Lärmbelastung unterhalb von $55 \text{ dB(A)}$ im öffentlichen Straßenraum  (Hilfsweise können entsprechende Straßenlängenanteile als Indikator gewählt werden)
<b>Luft</b>	keine Gesundheitsgefährdung des Menschen durch bodennahes Ozon, Stickoxide und flüchtige organische Verbindungen	Immissionswerte: $\text{NO}_2$ : $1,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$  Etappenziel: $\text{NO}_2$ : $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ländlicher Raum, $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ Ballungsraum (Jahresmittelwerte)	Anteil der Einwohner mit einer Luftbelastung von $\text{NO}_2$ unterhalb der quantitativen Ziele  (Hilfsweise können entsprechende Straßenlängenanteile als Indikator gewählt werden)
	Keine kanzerogene Belastung durch den Verkehr		
	Etappenziel: Maximale kanzerogene Belastung nicht höher als im ländlichen Raum (Krebsrisiko in Höhe von 1:5000)	Immissionswert: Ruß: $0,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Jahresmittelwert)	Anteil der Einwohner mit einer Luftbelastung von Ruß unterhalb von $0,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Jahresmittelwert)  (Hilfsweise können entsprechende Straßenlängenanteile als Indikator gewählt werden)
<b>Fossile Energie und Klima</b>	Etappenziel Klimaschutz: Beitrag der Kommunen zum Klimaschutz bzw. zur Verringerung der $\text{CO}_2$ -Emissionen	Emissionsprozentwerte:  Verringerung der $\text{CO}_2$ -Emissionen um 12% für den Zeitraum von 2001 bis 2005  Verringerung der $\text{CO}_2$ -Emissionen um 25% für den Zeitraum bis 2025	$\text{CO}_2$ -Emissionen (t/EW/Jahr) des Verkehrs
<b>Flächeninanspruchnahme</b>	sparsamer Umgang mit Bodenfläche	Fahrbahnfläche pro Einwohner $\leq 7 \text{ m}^2$	
	Etappenziel: Keine zusätzliche Flächeninanspruchnahme durch den Verkehr, „Ausgleich von Neubau durch Rückbau“	Neubau (Neuversiegelung) zu Rückbau (Entsiegelung) im Verhältnis 1:1	Versiegelungsgrad infolge Verkehrsinfrastruktur in % der Gesamtfläche
	optimale Ausnutzung der vorhandenen Verkehrsinfrastruktur für den MIV durch Verkehrssteuerung und -lenkung		
<b>Stoff- und Materialverbrauch</b>	Verwendung von ressourcenschonenden Baustoffen bei der Anlage von Verkehrswegen und -flächen	Anteil an Recyclingmaterial an der Gesamtbaustoffmenge im Straßenoberbau 100%  (das bei der Entsiegelung anfallende Baumaterial sollte recycelt und wieder verwendet werden)	

Fortsetzung Tab. 10

Bereiche	Qualitätsziele		Indikatoren
	Textlich	Quantitativ	(D-)Indikatoren
<b>Ökonomische Dimension</b>			
<b>Wirtschaftsverkehr</b>	Sicherung des Wirtschaftsverkehrs mit geringstmöglichen Fahrleistungen und Umweltbelastungen	keine Quantifizierung möglich	Modal Split des Gütertransports
<b>Konsumenten-nahe Lebensmittelproduktion</b>	konsumentennahe Lebensmittelproduktion zur Verkehrsvermeidung und –verlagerung vom MIV auf den Umweltverbund (zu Fuß, Rad, Bus)	keine Quantifizierung möglich	
<b>Kostenwahrheit</b>	keine Subventionen für den MIV (z.B. durch Parkraumbewirtschaftung)	keine Quantifizierung möglich	
<b>Soziale Dimension</b>			
<b>Sicherung notwendiger Mobilität aller -Öffentlicher Verkehr</b>	Herstellung und Sicherung eines ausreichenden qualitativen und räumlich gerecht verteilten ÖPNV-Angebots zur Gewährleistung gleicher Teilnahmekancen	100-prozentige Erschließung aller Ziel- und Quellpunkte; Erschließungsradius einer Haltestelle innerörtlich in Groß- und Mittelstädten 150 m, sonst 300 m	Anteil der Einwohner (hilfsweise der Siedlungsflächen) im 150-m-Haltestellenradius im Bereich von Innenstädten und Stadtteilzentren, sonstige Siedlungsbereiche: 300 m
	gute Erreichbarkeit von Orten zur Ausübung der Grunddaseinsfunktionen mit öffentlichen Verkehrsmitteln in angemessener Zeit und Entfernung	räumlich differenzierte Ziel für Fahrtenhäufigkeiten an Werktagen: Innenstädte der Metropolen: 5-Minuten-Takt, Groß- und Mittelstädte: 10-Minuten-Takt	S-Indikator: Einhaltung der im Qualitätsziel geforderten Taktfrequenzen (% der Linienlänge)
	Bereitstellung komfortabler Infrastruktureinrichtungen für den ÖPNV sowie eines Informationssystems und moderner Fahrzeuge		
<b>-Radverkehr</b>	geschlossenes Netz für den Radverkehr	Quantifizierung nicht sinnvoll	Länge (km) und Anteile am Gesamtnetz (%) der in der StVO definierten verschiedenen Radverkehrsanlagen, Tempo-30-Zonen und verkehrsberuhigte Bereiche
	qualitativ hochwertiges Netz für den Radverkehr mit Radverkehrsanlagen ausreichender Breite und ergänzenden Infrastruktureinrichtungen	Breiten für konventionelle Radwege: Einrichtungsradschweg: 2,50 m Zweirichtungsradschweg: 3,00 m	
<b>-Fußgänger- verkehr</b>	vollständiges Netz für den Fußverkehr		
	qualitativ hochwertiges Fußwegesetz ausreichender Breite	Gehwegbreite: 3,50 m 2,50 m (Mindeststandard) bei Überlagerung von Fußgänger- verkehr und Aufenthaltsnutzung: 6,00 m	Anteil der Gehweglänge der einzelnen Kategorien, die eine entsprechende Gehwegbreite aufweisen (%)
<b>-Modal Split</b>	umwelt- und stadtverträglicher Modal Split	Anteil des Umweltverbundes am Binnenverkehr am Modal Split (Gesamtverkehr): Großstädte bzw. Ballungsräume 70 %	Anteil des Umweltverbundes (einschließlich der MIV-Mitfahranteile) am Modal Split, Abweichung vom Zielwert

Fortsetzung Tab. 10

Bereiche	Qualitätsziele		Indikatoren
	Textlich	Quantitativ	(D-)Indikatoren
<b>Aufenthalts-qualität im öffentlichen Straßenraum</b>	Wohnumfeldverträgliche Querschnittsgestaltung von Straßen mit überwiegender Wohnnutzung	Verhältnis der Breite von Flächen für Fußgänger, Radfahrer, Grün und Gestaltung zur Breite der Kfz-Verkehrsflächen von mindestens 1,0 (d. h. 1 : 1)	Anteil der Straßen entsprechend dem quantitativen Qualitätsziel (%) bezogen auf alle Straßen mit überwiegender Wohnnutzung
	Hoher Anteil Kfz-freier (Fußgängerzonen, straßenunabhängige Gehwege) und Kfz-armer Flächen (verkehrsberuhigte Bereiche)	keine Quantifizierung möglich	Anteil der Flächen verkehrsberuhigter Bereiche und autofreier Straßen an der Gesamtverkehrsfläche (%)
	stadtverträgliche Geschwindigkeiten $\leq 30$ km/h	maximal zulässige Höchstgeschwindigkeit 30 km/h auf allen (innerörtlichen, angebauten) Straßen	
	Straßenbäume und sonstige Grünelemente prägen den Charakter der Straßen	15 Bäume (beidseitig) pro 100 m Straßenlänge	Länge (m) bzw. Anteil (%) der Straßen mit mindestens 15 Bäumen/100m
<b>Verkehrsvermeidende Stadtentwicklung</b>	strategische Planung von Gewerbeflächen mit einer Anordnung von Nutzungen gemäß ihrer Anforderung an die Verkehrsinfrastruktur	keine Quantifizierung möglich	
	Nutzungsmischung bei der Neuplanung von Siedlungsflächen („Stadt der kurzen Wege“)	maximale Fußwegentfernung zu Orten der Versorgung mit Gütern des täglichen Bedarfs: 600 m (entspricht 10 Min. Gehzeit)	Anteil der Einwohner im 600 m-Einzugsbereich von Orten der Versorgung mit Gütern des tägl. Bedarfs (%)
<b>Gesundheit und Unversehrtheit (Verkehrssicherheit)</b>	Erhalt von Gesundheit und Unversehrtheit	0 % Getötete, 0 % Verletzte	
	Etappenziel: Komfortable und sichere Querbarkeit aller innerörtlichen Straßen		
	Etappenziel: Sicherheitsverträgliche Kfz-Geschwindigkeiten	maximal zulässige Höchstgeschwindigkeit 30 km/h auf allen innerörtlichen Straßen	
<b>Institutionelle Dimension</b>			
<b>Planungsinstrumente</b>	Integration der Bereiche einer nachhaltigen Mobilität in die Stadt-, Verkehrs- und Umweltplanung	Quantifizierung nicht sinnvoll	Existiert ein integrierter Verkehrsentwicklungsplan, ja/nein? Existiert eine Lärminderungsplanung, ja/nein?
	Festschreibung umweltverträglicher Bau- und Verkehrskonzepte in Bebauungspläne	Quantifizierung nicht sinnvoll	Gibt es kommunale Standards im Sinne nachhaltiger Entwicklung für Bebauungspläne, ja/nein?
<b>Transparenz kommunalen Handelns</b>	Durchführung einer offensiven, sachlichen und gut verständlichen Öffentlichkeitsarbeit leichter Zugang zu allen kommunalen Daten	Quantifizierung nicht sinnvoll	Wird Öffentlichkeitsarbeit auch dort durchgeführt, wo sie nicht vom Gesetzgeber vorgeschrieben ist, ja/nein? Gibt es eine kooperative Zusammenarbeit zwischen Verwaltung und Bürgern/Initiativen, ja/nein?
<b>Bürgerbeteiligung</b>	Mitwirkung der Bürger an Planung und Entscheidung	Quantifizierung nicht sinnvoll	
	Unterstützung von Bürgerforen und Bürgervereinen der Lokalen Agenda 21 durch die Verwaltung	Quantifizierung nicht sinnvoll	



## 6.2 Fazit zur Analyse verkehrsbezogener Nachhaltigkeitsindikatorensysteme

Es gibt keinen methodisch standardisierten Ansatz für Nachhaltigkeitsindikatorensysteme, der von den Kommunen einfach übernommen werden könnte. Hier bietet sich die Analyse überregionaler Studien an, die in einem zweiten Schritt auf die lokale Ebene heruntergebrochen werden können (Top-Down-Verfahren). Dieses Vorgehen der Orientierung an „von oben“ empfohlenen Indikatoren hat den Vorteil, dass eine Vergleichbarkeit mit der übergeordneten Ebene besteht (Benchmarking) und an Erfolg versprechende Entwicklungen angeknüpft werden kann. Eine logische Durchgängigkeit von der lokalen bis zur internationalen Ebene wird gefördert. Umgekehrt werden als problematisch erkannte Aspekte vermieden sowie Indikatoren und Zielwerte weiterentwickelt - in dieser Hinsicht wirkt die Arbeit in Richtung „Bottom-up“. Die Entwicklung von Indikatoren ist als ein iterativer Prozess zu verstehen: die einzelnen Schritte der Indikatorenentwicklung müssen auf allen Ebenen mehrmals durchlaufen und schrittweise konkretisiert werden, bis bestimmte Indikatoren und an den Indikatoren ausgerichtete Ziele optimiert und auf der jeweiligen räumlichen Ebene im Rahmen partizipativer Verfahren akzeptiert sind. Gleichlaufende Forschungsprozesse sind dabei zu begrüßen. In diesem Sinne sollen die erarbeiteten Ergebnisse dieser Arbeit in die Berliner Planungs- und Agenda 21-Prozesse eingebunden werden.

Die Entwicklung eines verkehrsbezogenen Berliner Indikatorensystems kann auch forschungsmethodisches Vorbild für andere Regionen und andere Handlungsfelder sein (z. B. für den Klimaschutz oder den Energiesektor). Werden für mehrere Handlungsfelder Kenngrößen entwickelt, sollte aufgrund der intersektoralen Interaktionen ein Abgleich zwischen den Indikatorensystemen der verschiedenen Handlungsfelder erfolgen.

Tab. 11 fasst die wesentlichen Ergebnisse, die sich aus der Analyse der Studien ergeben zusammen. Diese sind bei der Entwicklung des Berliner Indikatorensatzes zu berücksichtigen.

Tab. 11: Ergebnisse und Fazit

Studie	Ergebnisse, die aus der Analyse der Studien resultieren und berücksichtigt werden sollten
<b>Studien- über- greifend</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Entwicklung von Nachhaltigkeitsindikatorensystemen ist ein langwieriger iterativer Prozess.</li> <li>• Es existieren keine verbindlichen Leitlinien für die Formulierung von Nachhaltigkeitsindikatoren – eine vergleichende Analyse nationaler und internationaler Studien zum Stand des Wissens bietet sich an.</li> <li>• Die vergleichende Analyse hilft, Inkonsistenzen zu vermeiden, Stärken und Mängel herauszuarbeiten, Standpunkte zu überprüfen, den Erkenntnisprozess voranzutreiben und eine logische Durchgängigkeit von der lokalen bis zur internationalen Ebene zu gewährleisten.</li> <li>• Empfehlungen für Zielwerte sind einzubeziehen und nach wissenschaftl. Kriterien weiterzuentwickeln.</li> <li>• Der Flächenverbrauch durch den Verkehr ist bisher unzureichend erfasst.</li> <li>• Die Bildung von verkehrsbezogenen Indikatoren für die ökonomische und soziale Dimension ist mit erheblichen methodischen Problemen verbunden. Auch aus diesem Grund ist es sinnvoll, den Schwerpunkt der strategischen Nachhaltigkeitsplanung auf eine dauerhaft-umweltgerechte Entwicklung zu legen.</li> </ul>
<b>CSD- Studie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ein Nachhaltigkeitsindikatorensystem sollte durch eine umfassende Nachhaltigkeitsberichterstattung ergänzt werden.</li> <li>• Nachhaltigkeitsindikatoren sind an definierten Zielen der Nachhaltigkeit zu orientieren.</li> <li>• Der Pressure-State-Response-Ansatz ist zur Gliederung der Indikatoren für das komplexe Handlungsfeld Verkehr nicht zielführend, Response-(Maßnahmen-)Indikatoren sollten in einem verkehrsbezogenen Nachhaltigkeitsindikatorensystem ganz vermieden werden.</li> <li>• Indikatoren sollten in erster Linie auf die realisierte Verkehrsleistung bezogen sein.</li> <li>• Werden die Grenzen des Sektors Verkehr überschritten, ist die Bildung sektoraler Nachhaltigkeitsindikatoren problematisch - themenübergreifende Beziehungen sind kaum darstellbar und sollten auf der gesamtgesellschaftlichen Ebene abgebildet werden</li> <li>• Verkehrsbezogene Nachhaltigkeitsindikatoren lassen sich nicht für die ökonomische Dimension bestimmen, da in der arbeitsteiligen Gesellschaft der ökonomische Einzelbeitrag allein des Verkehrs nicht darstellbar ist.</li> <li>• Die Studie ermöglicht die Einordnung regionaler Verkehrsprobleme in den nationalen Kontext.</li> </ul>
<b>NFP- Studie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zur Strukturierung und Prioritätensetzung kann eine Bündelung relevanter Aspekte nach „Kriterien“ hilfreich sein.</li> <li>• Preise im Verkehr sollten die Knappheiten von (Umwelt-)Gütern sowie die Nutzungsmenge und Nutzungsqualität mit einbeziehen (z. B. differenzierte Preise nach Straßenart oder Nutzungszeiten).</li> </ul> <p><i>Problematische Aspekte der Studie sind:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Anforderung nach „einfacher Abbildung“ und Verständlichkeit wird bei dem Indikator „Höhe externer Schadenskosten“ oder durch die Maßeinheit CO<sub>2</sub>-Äquivalente nicht erfüllt.</li> <li>• Indikatoren, die methodisch unzureichend geklärte Probleme beinhalten, sollten vermieden werden (z. B. externe Kosten).</li> <li>• Indikatoren sollten in der Regel auf verfügbaren Daten aufbauen (bei zahlreichen der in der NFP-Studie empfohlenen Indikatoren nicht gegeben).</li> <li>• Zielempfehlungen sollten nicht auf rechtlichen Grenzwerten, sondern auf Erkenntnissen der Wirkungs- und Nachhaltigkeitsforschung beruhen.</li> </ul>
<b>OECD- Studie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die EST-Indikatoren erfassen mit einer minimalen Anzahl von Kenngrößen einen großen Teil der ökologischen Verkehrswirkungen auf lokaler, regionaler und globaler Ebene.</li> <li>• Die Daten für die EST-Indikatoren sind auf kommunaler Ebene gut verfügbar.</li> <li>• Die Zielbildung ist wissenschaftlich begründet und erfolgt auf Basis internationaler Standards.</li> </ul>

<b>EU-Studie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studie ermöglicht die Einordnung regionaler Verkehrsprobleme in den europäischen Kontext.</li> <li>• Zahlreiche Indikatoren sind als Maßnahmen-Indikatoren definiert oder auf die spezifisch europäische Ebene ausgerichtet und kommen deshalb als Nachhaltigkeitsindikatoren nicht in Betracht.</li> </ul>
<b>BIP/PRR-Studie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studie beinhaltet grundlegende Informationen für ein Ziel- und Indikatorensystem für eine nachhaltige Mobilität in Stadt und Region und ist deshalb für Arbeiten auf der kommunalen und regionalen Ebene relevant.</li> <li>• Qualitätsziele und abgeleitete lokalspezifische Handlungsziele helfen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Maßnahmen zur Verringerung der Defizite zielorientiert zu optimieren,</li> <li>• die Monitoringfunktion von mit diesen Zielen verknüpften Indikatoren im Sinne einer Messung von Zielerreichungsgraden zu verbessern.</li> </ul> </li> <li>• Fehlen in einer Kommune detaillierte Daten, können mit einfachen Erhebungsverfahren qualitätsziel-bezogene Indikatoren gewonnen werden, die zu Ja-/Nein-Aussagen führen (Qualitätsziel eingehalten/Qualitätsziel nicht eingehalten).</li> <li>• Mit einer institutionellen Dimension der Nachhaltigkeit kann die Einbeziehung der Bürger und Verbände in Planungs- und Agenda-Prozesse stärker berücksichtigt werden. Hierfür bieten sich Ja-/Nein-Indikatoren an, die Fragen beantworten wie: Existiert ein integrierter Verkehrsentwicklungsplan, ja/nein?</li> </ul> <p><i>Problematische Aspekte der Studie sind:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Es wird nicht ausreichend und nachvollziehbar begründet, warum die empfohlenen Nachhaltigkeitsindikatoren und Nachhaltigkeitsziele (Qualitätsziele) maßgeblich/zwingend für die Erreichung einer nachhaltigen Mobilität sind.</li> <li>• Es fehlt eine Abgrenzung zu bestehenden Modellen zur Beschreibung und Klassifizierung von Indikatoren und eine darauf bezogene Einordnung der in der Studie erarbeiteten Indikatoren.</li> <li>• Die Unterteilung nach S- und D-Indikatoren erfolgt nicht durchgehend nach den gleichen Kriterien und ist nicht immer nachvollziehbar.</li> </ul>

(F. Reul 2002)

### III Transfer und Konkretisierung: Herunterbrechen auf die lokalspezifische Ebene

## 7 Entwicklung von Nachhaltigkeitszielen für den Berliner Stadtverkehr

Wir müssen davon Abstand nehmen, um kurzfristiger ökonomischer Vorteile willen eine Mobilität zu praktizieren, deren ökologische – und damit langfristig ökonomische – Kosten der Allgemeinheit und den nachfolgenden Generationen die Lebensgrundlagen entziehen.

Frederic VESTER

Dem „Ablaufplan“ der Arbeit entsprechend (Abb. 1) ist der folgende fünfte Schritt der strategischen Nachhaltigkeitsplanung die Konkretisierung der aus der Analyse des Handlungsfelds Verkehr gewonnenen Erkenntnisse für die lokalspezifische Ebene (Transfer). Kapitel 7.1 und seine Unterkapitel stehen im Zeichen der schrittweisen Operationalisierung von verkehrsbezogenen Zielebenen der Nachhaltigkeit. Am Ende dieses Schrittes soll der Entwurf eines auf das Handlungsfeld Verkehr bezogenen Ziel- und Indikatorensystems für Berlin stehen.

In Kapitel 7.2 werden zur Förderung einer anschaulichen Darstellung für die empfohlenen Indikatoren so genannte Indikatorenprofile erstellt, in denen die wichtigsten Informationen komprimiert wiedergegeben werden.

Die Frage, wie sich die gewonnenen Erkenntnisse berlinspezifisch implementieren lassen und an welche aktuellen Planungsprozesse angeknüpft werden soll, wird in Kapitel 8 behandelt. Hierfür werden die maßgeblichen städtischen Planungs- und Agenda 21-Prozesse vorgestellt, und es wird aufgezeigt, an welcher Stelle die wissenschaftlichen Empfehlungen eingebunden werden können.

### 7.1 Vom Nachhaltigkeitsverständnis zu den Indikatoren im Handlungsfeld Berliner Stadtverkehr

Der im Rahmen der Forschungsarbeit entwickelten Vorgehensweise kommt ein großer Stellenwert zu, denn gerade hinsichtlich der Umsetzung des Nachhaltigkeitskonzepts fehlt ein

wissenschaftlicher Konsens und standardisierte Verfahren lassen bislang auf sich warten. Beispielhafte Forschungsvorhaben, die vorhandene Grundlagen aufnehmen, lokal- und handlungsfeldspezifisch weiterentwickeln und damit den Agenda-Prozess und eine Standardisierung vorantreiben, sind also notwendig. Entscheidend ist, dass bei der Operationalisierung von Nachhaltigkeit ein systematisches Vorgehen deutlich wird. Der mehrstufige Prozess der Konkretisierung muss in allen seinen Teilen nachvollziehbar und anschaulich gestaltet werden, und verwendete Begriffe müssen präzise definiert werden. Nur so lässt sich die notwendige breite Akzeptanz für ein Ziel- und Indikatorensystem erreichen.

Aufgrund der zahlreichen Definitionsversuche hinsichtlich langfristiger Ziele für Nachhaltigkeit herrscht ein fast undurchdringliches Begriffsdickicht. Zur Klärung der Begriffe bietet es sich an, in erster Linie die Ausführungen der Umweltgutachten der Sachverständigen für Umweltfragen (insbesondere für 1994 und 1998) sowie den Abschlussbericht der Enquete-Kommission „Schutz des Menschen und der Umwelt“ des Deutschen Bundestags (1998) als Quelle heranzuziehen.

Nachhaltigkeitsplanung kennt eine ganze Hierarchie von Zielen zunehmender Konkretisierung, die in einem iterativen Prozess präzisiert werden muss. Ob die Ziele der Nachhaltigkeit erreicht werden, wird mit Nachhaltigkeitsindikatoren, den Kenngrößen der Bewertung, überprüft. Abb. 6 zeigt die zu operationalisierenden Ebenen - vom Nachhaltigkeitsverständnis bis zu den Handlungszielen - für eine (verkehrsbezogene) nachhaltige Entwicklung. Auch die Berliner Enquetekommission „Zukunftsfähiges Berlin – Lokale Agenda 21“ geht bei der angestrebten Entwicklung eines handlungsfeldübergreifenden Ziel- und Indikatorensystems von einer vergleichbaren Struktur aus.

Maßnahmen gehören nicht in diese Hierarchie, sondern bilden eine eigene Ebene. Der Bezug zwischen dem Zielsystem und den Maßnahmen besteht darin, dass die formulierten Ziele und Indikatoren die Bewertungsgrundlage dafür sind, ob entwickelte und implementierte Maßnahmen angemessen sind und in eine nachhaltige Richtung wirken.

Im Folgenden werden die einzelnen Begriffe und Ebenen vorgestellt und in den Kontext der Arbeit gestellt. Die Ebenen müssen logisch aufeinander bezogen sein. Zur Absicherung einer durchgehenden Konsistenz im Rahmen der schrittweisen Konkretisierung (linker Pfeil in Abb. 6) wird auf jeder Ebene stets der inhaltliche Bezug zu der vorhergehenden Ebene hergestellt (rechter Pfeil in Abb. 6). Alle Zielebenen verbinden wissenschaftlich-fachliche Erkenntnisse mit politisch-normativen Elementen.

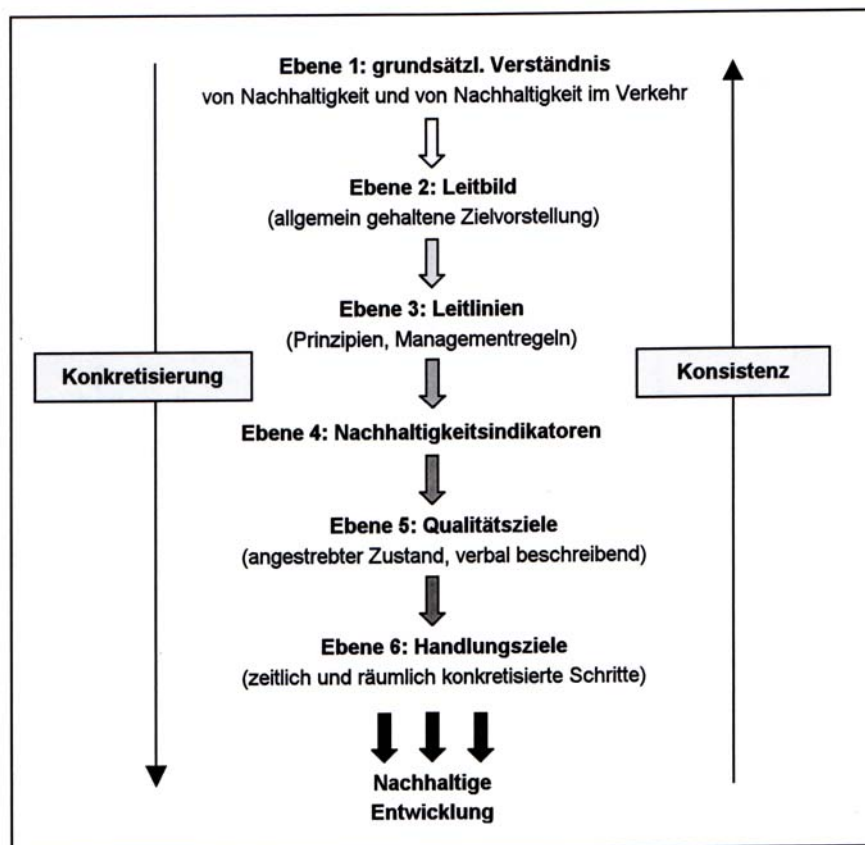


Abb. 6: Vom Nachhaltigkeitsverständnis zu Handlungszielen für eine nachhaltige Entwicklung (verändert nach SRU 1994, S. 111, SRU 1998, S. 51 und Enquete-Kommission 1998, S. 80)

### 7.1.1 Ebene 1: Grundsätzliches Verständnis von Nachhaltigkeit im Verkehr

Auf der ersten Ebene der Hierarchie soll das grundsätzliche Verständnis von Nachhaltigkeit und von Nachhaltigkeit im Verkehr dargelegt werden. Dieser Schritt ist als wesentlich anzusehen, da sonst ein diffuser Nachhaltigkeitsbegriff die Schlüssigkeit des Nachhaltigkeitskonzepts gefährdet und die Kommunikation zwischen den beteiligten Akteuren im Nachhaltigkeitsprozess erschwert.

In Kapitel 3 findet sich eine detaillierte Auseinandersetzung mit dem Leitbild der Nachhaltigkeit. Kapitel 3.4 beinhaltet die auf der Analyse des Leitbildes aufbauende eigene Position, die im Rahmen der Arbeit vertreten wird und verweist auf die erarbeiteten konsensualen Konzeptelemente, die einer Beliebigkeit bei der Operationalisierung des Nachhaltigkeitsbegriffs entgegenstehen. Hierzu gehören die ausführlich dargelegten Prinzipien: global denken – lokal handeln, Vorsorge, inter- und intragenerative Gerechtigkeit, langfristige Orientierung, qualitative Entwicklung und Ressourceneffizienz.

Das in diesem Kapitel entwickelte Verständnis von Nachhaltigkeit im Verkehr knüpft sowohl

an diese allgemeinen Handlungsgrundlagen als auch an die in den verkehrsbezogenen Nachhaltigkeitsstudien gegebenen Definitionen an (vgl. Kapitel 6).

Die Ausarbeitung einer Formulierung auf dieser ersten Ebene hat die Funktion eines weitgefassten Korridors, der eine bestimmte Richtung vorgibt bzw. bestimmte Entwicklungen ausschließt. Die weiteren Präzisierungen der Zielhierarchie bauen darauf auf und engen den Korridor zunehmend ein.

Folgendes eigenes Verständnis von Nachhaltigkeit im Verkehr wird der Arbeit zu Grunde gelegt:

**Nachhaltigkeit im Handlungsfeld Verkehr**

Nachhaltige Entwicklung ist ein ethisch begründeter, allmählicher, aber stetiger Veränderungs- und Modernisierungsprozess. Der Weg zu weniger Unnachhaltigkeit im Verkehr führt in *ökologischer Hinsicht* zu einer Minimierung der vom Verkehr ausgehenden Risiken für die Umwelt, so dass die dauerhafte Erhaltung der natürlichen Lebensgrundlage des Menschen gewährleistet ist. In *ökonomischer Hinsicht* wird eine Ausschöpfung der Ressourceneffizienz und eine Minderung der volkswirtschaftlichen Verluste im Verkehr angestrebt. In *sozialer Hinsicht* geht es um die Gewährleistung der Mobilitätsbedürfnisse aller Verkehrsteilnehmer, die Erreichbarkeit von Einrichtungen und die Vermeidung gesundheitlicher Gefahren – insbesondere auf Kosten gesellschaftlich schwächerer Gruppen – sowie eine spürbare Erhöhung der Lebensqualität. In einem breiten und kontinuierlichen Partizipationsprozess ist diese Entwicklung voranzutreiben, die damit verbundenen Ambivalenzen und Zielkonflikte sind auszuloten, offen zu legen und möglichst zu überwinden.

*Anmerkungen zur entwickelten Definition von Nachhaltigkeit im Verkehr:*

Zur Gewichtung der einzelnen Dimensionen ist zu bemerken, dass der Verkehr an der Zerstörung ökologischer Systeme wesentlichen Anteil hat. Eine nachhaltige Entwicklung der menschlichen Gesellschaft und die Sicherung der Lebensgrundlagen für künftige Generationen ist nur möglich bei dauerhafter Aufrechterhaltung der fundamentalen Funktionen der natürlichen Systeme (vgl. die systembezogenen Betrachtungen in Kapitel 4). Ausgehend von diesem Verständnis kommt der ökologischen Dimension eine zentrale Bedeutung zu. Allerdings ist nicht jedes ökologische Thema fundamental. So ist zwischen Aspekten, die wirklich die Funktionsfähigkeit grundlegender Systeme betreffen (z. B. Klimaschutz), und verhandelbaren ökologischen Zielen, wie bestimmten Grünflächen in der Stadt, zu differenzieren. Hier werden eher soziale Aspekte der Nachhaltigkeit wie Lebensqualität in der Stadt berührt.

Das konstituierende Erkenntnisobjekt der Ökonomie ist die Frage nach der bestmöglichen Verwendung von Mitteln zur Bedürfnisbefriedigung. Im Hinblick auf die ökonomische Dimension wird deshalb formuliert, dass die geringstmögliche Menge an Ressourcen zur Befriedigung der Mobilitätsbedürfnisse eingesetzt werden sollte (Prinzip Ressourceneffizienz). Ressourcenbestände werden damit langfristig erhalten und negative ökologische Folgen vermieden. Das meist befürwortete Instrument sind dabei die Preise im Verkehr, die so zu gestalten sind, dass sie die Knappheiten der Ressourcen und ökologischen Senken wiedergeben und damit die Kosten des Verkehrs nicht auf andere Menschen, andere Räume und andere Zeiten externalisieren. Dem fortwährenden Wachstum des Verkehrs ist das Konzept der qualitativen Verbesserung entgegenzusetzen.<sup>240</sup>

Hinsichtlich der sozialen Dimension geht es bezüglich der Nachhaltigkeit im Verkehr um die Befriedigung von Bedürfnissen und die Gewährung individueller Teilnahmechancen am gesellschaftlichen Leben. Eine bedürfnisgerechte Mobilität, welche allen Bevölkerungsgruppen die Ausübung der Grunddaseinsfunktionen<sup>241</sup> - sich versorgen, wohnen, arbeiten, sich bilden, Freizeitverhalten und in Gemeinschaften leben - gewährt, ist herbeizuführen.

Wie in Kapitel 3 herausgearbeitet fokussiert das Leitbild der nachhaltigen Entwicklung die Gleichbehandlung der Bedürfnisse innerhalb der heutigen Generation und ebenso zwischen den Generationen. Entsprechend dem *Prinzip der intragenerativen Gerechtigkeit* muss die Benachteiligung zwischen den Menschen der gegenwärtigen Generation überwunden werden, eine Befriedigung der Bedürfnisse aller sozialen Gruppen ist möglichst herbeizuführen. Das *Prinzip der intergenerativen Gerechtigkeit* unterstreicht diesen Aspekt auch für die zukünftigen Generationen. Auch im allgemein anerkannten *Brundtland-Bericht* rücken die Bedürfnisse der Menschen in den Mittelpunkt, die es zu befriedigen gilt – ohne dabei allerdings „die Möglichkeiten künftiger Generationen zu gefährden, ihre eigenen Bedürfnisse zu befriedigen.“<sup>242</sup>

Diese ethischen Prämissen bedeuten für Nachhaltigkeit im Handlungsfeld Verkehr in seiner sozialen Dimension, dass die *Befriedigung der Mobilitätsbedürfnisse aller sozialen Gruppen* gewährleistet sein muss. Heute und in Zukunft. Wie ist das zu verstehen?

Unter *Mobilität* wird die umfassende Beweglichkeit von Personen verstanden, die die Befriedigung grundlegender Bedürfnisse erleichtert.<sup>243</sup> Da zahlreiche Bedürfnisse nicht vor Ort ge-

---

<sup>240</sup> Vgl. hierzu in Kapitel 3.1 die Erläuterungen zum Wandel der Gesellschaft und zum Prinzip qualitativer Entwicklung und in Kapitel 3.2 die Ausführungen zu den Aspekten Wirtschaftswachstum und Kostenwahrheit.

<sup>241</sup> Vgl. LESER, H. et al. (Hrsg.): Wörterbuch der Allgemeinen Geographie. Band 1. München 1989, S. 224 f.

<sup>242</sup> Vgl. Kapitel 3.1 „Rolle des Brundtland-Berichts“.

<sup>243</sup> BECKER, U., GRIKE, R., VÖLLINGS, A.: Gesellschaftliche Ziele von und für Verkehr. In: Schriftenreihe des Dresdner Instituts für Verkehr und Umwelt e.V. Dresden 1999, S. 91. Vgl. auch die Anmerkungen zum Begriff Mobilität in Kapitel 7.1.2



stillt werden können, ist Mobilität eine Voraussetzung für Bedürfnisbefriedigung; damit beinhaltet Mobilität den Aspekt der Zugänglichkeit („access“).

Das Instrument, welches Mobilität gewährleistet, ist der *Verkehr*. Verkehr ist ein komplexes System, das die verkehrliche Infrastruktur beinhaltet und die Durchführung von Ortsveränderungen erst ermöglicht.<sup>244</sup> Verkehr ist das dienende Instrument, das die Befriedigung von Mobilitätsbedürfnissen erlaubt.<sup>245</sup> Man kann aber auch sagen, dass Verkehr durch die Realisation von Mobilität entsteht<sup>246</sup>, Verkehr bezeichnet hier die physische Ortsveränderung, was dann auch als Verkehrsleistung messbar ist (z. B. als Personen-km). Bedürfnisbefriedigung ist die Ursache für die Entstehung von Verkehr.

Im Hinblick auf Nachhaltigkeit sollte Verkehr, wie für die ökonomische Dimension formuliert, möglichst effizient, also mit geringstmöglichem Aufwand an Ressourcen und damit auch mit möglichst kurzen Entfernungen stattfinden. Damit werden gleichzeitig geringere ökologische Belastungen erzeugt. Hieraus lassen sich weitere Gesichtspunkte ableiten, wie z. B. eine angepasste Siedlungsstruktur und Veränderungen der Infrastruktur.<sup>247</sup>

Das *Ziel von Verkehr* ist demnach die Erreichbarkeit von Orten, um Bedürfnisse, die nicht zu Hause erledigt werden können, zu erfüllen. Diese Erreichbarkeit wird auch als „Zugang“ (zu Waren, Dienstleistungen, Menschen und Orten) bezeichnet. Oder anders ausgedrückt: Das Ziel von Verkehr ist die Gewährleistung einer bedürfnisgerechten Mobilität.<sup>248</sup>

Unter Einbeziehung der erwähnten ökologischen und ökonomischen Anforderungen von Nachhaltigkeit im Verkehr kann diese Definition zu einem richtungsweisenden Oberziel von Verkehr erweitert werden: „Die Gewährleistung bedürfnisgerechter Mobilität mit weniger Verkehr.“<sup>249</sup> Dieses Ziel bezieht sich nicht nur auf die Funktion der Erreichbarkeit von Orten zur Bedürfnisbefriedigung (bedürfnisgerechte Mobilität), sondern auch auf die Gestaltung des Verkehrs (weniger Verkehr). Es geht um eine Minderung des Verkehrsaufwands, die durch eine Veränderung der entfernungsintensiven Raumstrukturen herbeigeführt werden kann (Strategie der Verkehrsvermeidung). Im Rahmen einer Nachhaltigkeitsstrategie für den Verkehr soll die Mobilität gesichert oder sogar verbessert werden: Weniger Menschen werden von Teilnahmemöglichkeiten ausgeschlossen, weil die Erreichbarkeit von Zielen verbessert wird. Vor diesem Hintergrund ist auch mit einer breiten Akzeptanz in der Bevölkerung für

---

<sup>244</sup> BECKER, U., GERIKE, R., VÖLLINGS, A. (1999), S. 68 f.

<sup>245</sup> BECKER, U., RAU, A. (2000), S. 63.

<sup>246</sup> BECKER, U., GERIKE, R., VÖLLINGS, A. (1999), S. 70.

<sup>247</sup> BECKER, U., GERIKE, R., VÖLLINGS, A. (1999), S. 93.

<sup>248</sup> BECKER, U., GERIKE, R., VÖLLINGS, A. (1999), S. 111.

<sup>249</sup> BECKER, U., GERIKE, R., VÖLLINGS, A. (1999), S. 111.

dahingehende Strategien zu rechnen.<sup>250</sup>

Zu den *sozialen Belastungen* des Verkehrs zählen - weil direkt auf die Menschen einwirkend – Lärm, Luftschadstoffe und Unfallrisiken, die zu minimieren und ggf. ausgewogen zu verteilen sind (Prinzip Vorsorge). Soziale Ungleichbehandlung zeigt sich auch durch die ökologischen Auswirkungen des motorisierten Individualverkehrs. So müssen die anfallenden Umweltschäden auch von denen getragen werden, die die Vorteile der individuellen Motorisierung nicht in Anspruch nehmen oder gar nicht in Anspruch nehmen können. Das gilt sowohl innergesellschaftlich als auch in globalen Zusammenhängen und im Hinblick auf die zukünftigen Generationen (Prinzip intra- und intergenerative Gerechtigkeit, Prinzip „global denken - lokal handeln“).<sup>251</sup>

Im Sinne einer stärker *systemischen Beschreibung* analog zu Kapitel 4 ist zu formulieren, dass im Rahmen einer nachhaltigen Entwicklung im Verkehr die wesentlichen Verkehrswirkungen auf alle Subsysteme der Anthroposphäre berücksichtigt sowie alle relevanten Wechselwirkungen beachtet werden. Die Lebensfähigkeit der vom Verkehr beeinflussten Systeme ist zu sichern und ihre Leistungsfähigkeit dauerhaft zu erhalten. Die vielfältigen Begrenzungen der übergreifenden natürlichen Systeme sind zu akzeptieren.

Im Hinblick auf die *Implementierung* ist festzuhalten, dass die relevanten Akteure und Entscheidungsträger den Willen und den Mut haben müssen, den Verkehr in eine nachhaltige Richtung zu steuern. Hierfür sind im Sinne einer strategischen Nachhaltigkeitsplanung informelle Beteiligungsverfahren anzuwenden, win-win-Effekte herauszuarbeiten, zielorientierte Monitoringsysteme einzuführen und nachhaltige Mobilitätsbeispiele („Leuchtturmprojekte“) lokalspezifisch zu entwickeln und zu fördern. Entsprechende Maßnahmen müssen mit positiven Argumenten kommuniziert werden. Um eine nachhaltige Entwicklung zu ermöglichen, ist ein Wertewandel in der Gesellschaft herbeizuführen, der verträgliche Mobilitätsstile (allgemeiner formuliert: verträgliche Konsummuster) unterstützt. Die Konsumenten sind als Verursacher von Umweltproblemen von zunehmender Bedeutung, die politischen Akteure haben diese Gruppe gleichzeitig als Wählerinnen und Wähler im Blick und die Befürchtung, Verunsicherungen in der Bevölkerung zu erzeugen. Neue Konzepte sollten deshalb nicht mit Verzicht argumentieren, sondern die Vermeidung von Verschwendung und die Gewinne für die Lebensqualität hervorheben (Prinzip qualitative Entwicklung).

Mit dem dargelegten Verständnis von Nachhaltigkeit im Verkehr und den ergänzenden Anmerkungen zu dieser Definition wird somit auf der ersten Zielebene bereits eine Entwicklungsrichtung vorgeben, die auf den folgenden Ebenen weiter konkretisiert werden soll. Da-

---

<sup>250</sup> In Kapitel 8 werden diese Aspekte nochmals aufgegriffen wenn es darum geht, positive Implementierungseffekte einer Nachhaltigkeitsstrategie deutlich zu machen.

bei hat sich allerdings gezeigt, dass sich nicht alle angesprochenen Gesichtspunkte durch konkrete Indikatoren ausdrücken lassen (Zielebene 4). Insbesondere für die ausführlich dargestellte soziale Anforderung der „Gewährleistung von Mobilität für alle Verkehrsteilnehmer“ konnten keine Kenngrößen gefunden werden, die sich dann auch in quantitativen Handlungszielen ausdrücken lassen (Zielebene 6). Hier muss eine Orientierung an dem grundsätzlichen Verständnis von Nachhaltigkeit im Verkehr in seiner sozialen Dimension die Überprüfung durch Indikatoren ersetzen.

### 7.1.2 Ebene 2: Leitbild für den Berliner Stadtverkehr

Auf der zweiten Konkretisierungsebene in Abb. 6 finden sich die Leitbilder. Folgendes Verständnis von Leitbild liegt der Arbeit zugrunde:

Leitbilder sind sehr allgemein gehaltene Zielvorstellungen der Politik und Planung, die eine grundsätzliche Richtung weisen sollen. Sie sind eine Projektion des Gewünschten und zugleich Machbaren in die Zukunft, sie bündeln also das für wünschenswert Erachtete und das für machbar Gehaltene in einer allgemein fassbaren Gestalt.<sup>252</sup> Leitbilder werden häufig durch ein Motto prägnant gefasst und in eine griffige Form gebracht. Sie tragen dazu bei, a) Orientierung zu geben, um einen gemeinsamen Bezugspunkt im Zukunftsleben zu haben und Entscheidungen entlang von Zielvorstellungen zu lenken, b) die Koordinierung von Wahrnehmungen, Denken und Handeln der Akteure bei der Umsetzung von Zukunftsideen zu fördern, indem ein gemeinsames Grundverständnis geschaffen wird, c) Menschen durch emotionale Ansprache zum Handeln zu motivieren.<sup>253</sup>

Leitbilder, die sich auf das Nachhaltigkeitskonzept beziehen, sind in ihrer Ausrichtung nicht beliebig, denn über die zentralen Herausforderungen von Nachhaltigkeit besteht Konsens (vgl. Kapitel 3.1). Da Leitbilder aber auch zeit-, wissens-, situations- und kulturabhängig sind, kann kein für alle Gesellschaften oder Städte verbindliches Leitbild gegeben werden.<sup>254</sup> Damit ist auch gesagt, dass Leitbilder dynamisch sein müssen und verändert werden können. Leitbilder sind daher, ähnlich dem Nachhaltigkeitsverständnis, als relativ weit gefasste Zielkorridore aufzufassen, die sich auf den nachfolgenden Ebenen weiter verengen.

---

<sup>251</sup> Vgl. hierzu auch SRU (1994), S. 238.

<sup>252</sup> Prof. Dr. Meinolf DIERKES auf der Anhörung in der 7. Sitzung der Enquetekommission „Lokale Agenda 21 / Zukunftsfähiges Berlin“ am 19.02.2001 zum Thema „Leitbild“. Vgl. Kommissionsdrucksache der Enquetekommission des Berliner Abgeordnetenhauses 14/47, 01/2001.

<sup>253</sup> Vgl. Enquetekommission „Zukunftsfähiges Berlin“ (1999), S. 45 ff.

<sup>254</sup> Vgl. Enquetekommission „Zukunftsfähiges Berlin“ (1999), S. 54.

Im Rahmen dieser Arbeit geht es um die Definition eines Leitbildes für das Handlungsfeld städtischer Verkehr. Es wird vorgeschlagen im Agenda-Prozess für alle zentralen Themenfelder<sup>255</sup> - wie Wirtschaft, Klimaschutz, Zukunft der Arbeit, Bildung, Berlin in der einen Welt, Geschlechtergerechtigkeit, Soziale Kohäsion, Partizipation - ein eigenes themenspezifisches Leitbild zu entwickeln. Ein einzelnes, handlungsfeldübergreifendes Leitbild für Berlin allein erscheint demgegenüber als nicht ausreichend, um der Fülle der Anforderungen hin zu einer nachhaltigen Stadt gerecht zu werden bzw. um die erwähnten Funktionen eines Leitbildes zu erfüllen.<sup>256</sup>

Im Zusammenhang einer Leitbilddiskussion für Berlin soll auch auf die so genannte Berlin-Studie verwiesen werden.<sup>257</sup> In der BerlinStudie der Arbeitsgruppe „Berlin – zivile Wege in das 21. Jahrhundert“ wird ein mehrdimensionales Leitbild, bestehend aus sechs Leitbildelementen, entworfen. Diese Leitbildelemente sollen Orientierungen geben a) für eine allgemeine Richtung der Entwicklung (mit den Leitbildelementen: 1. wettbewerbsfähig aus eigener Kraft, 2. offen und sozial gerecht, 3. ökologisch attraktiv und verantwortungsvoll), b) hinsichtlich der Ressourcen der Stadt (mit den Leitbildelementen: 4. Stadt des Wissens, 5. Ost und West zugleich), c) hinsichtlich des Wegs zur Entfaltung der Ressourcen (mit dem Leitbildelement: 6. zivilgesellschaftlich verfasst). Diese Leitbildelemente sind die Grundlage für eine Fokussierung auf die vier in der Berlin-Studie definierten Handlungsfelder: 1. Austauschbeziehungen, 2. Wettbewerbsfähigkeit und Arbeit, 3. Soziale Kohäsion und 4. Metropolenraum im Gleichgewicht. Schließlich werden dreizehn Maßnahmenbereiche, die den Handlungsfeldern zugeordnet sind, als Schwerpunktsetzungen definiert.

Dem Handlungsfeld Metropolenraum im Gleichgewicht wird beispielsweise der Maßnahmenbereich Mobilitätsbedürfnisse und Verkehr zugeordnet, für den Maßnahmenvorschläge vorgestellt werden. Einige Aspekte hieraus werden im Rahmen der vorliegenden Arbeit berücksichtigt.

Für den städtischen Verkehr Berlins wird das folgende eigene Leitbild vorgeschlagen, das sich in drei Gruppen gliedern lässt:<sup>258</sup>

<sup>255</sup> Die hier aufgeführten Aspekte entsprechen den Themenfelder die im Rahmen der Berliner Agenda 21 behandelt werden. Ausführliche Informationen hierzu im Internet unter: <<http://www.agendaforum.agenda-21.net>>

<sup>256</sup> In der Enquetekommission der 14. Wahlperiode wurde zunächst um ein gesamtstädtisches, übergeordnetes Leitbild gerungen, jedoch keine Einigung erzielt. BERGER entwickelte beispielsweise das Bild der „Brückenstadt Berlin“ (vgl. Berliner Briefe 33, Dez. 2000/Jan. 2001). Es ist zu verstehen als Veranschaulichung der umfassenden Aufgabe, Wege in die Zukunft zu bauen und Verbindendes zwischen zuvor getrennten Welten herzustellen.

<sup>257</sup> Der Regierende Bürgermeister von Berlin (Hrsg.): Die BerlinStudie. Strategien für die Stadt. Berlin 2000.

<sup>258</sup> Bei der Leitbilddefinition wird der oft gebrauchte Begriff „Metropole“ oder „Metropolitanregion“ bewusst vermieden. Nach HÄUßERMANN (2000) zeigt eine Metropole einzigartige, beispielhafte Lösungen auf, wobei gleichzeitig das Möglichkeitsdenken kollektiv in eine bestimmte Richtung weist. Dies war nur zu Beginn des 20. Jahrhunderts möglich, als z. B. Berlin sich bewusst der Moderne zuwendete und zum Modell einer modernen Großstadt mit „Technik, Licht und Massenkultur“ und einer wegweisenden Ver- und Entsorgung wurde. Berlin konnte beispielhaft die Gestaltung einer modernen Großstadt aufzeigen und hatte als solche auch weltweite Bedeutung. In diesem Sinne hat der Begriff Metropole heute seine Bedeutung verloren. Für die wichtigen Probleme der Groß-

**Berlin – mobilitätsgerechte Hauptstadt, Hauptstadt gerechter Mobilität****Berlin – Stadt der stadtverträglichen und umweltgerechten Mobilität****Berlin – Stadt verkehrsorganisatorischer Kompetenz, Kompetenzregion stadtverträglicher Verkehrsplanung und -technik**

*Begründung für das im Rahmen der Arbeit entwickelte verkehrsbezogene Leitbild:*

Aufbauend auf dem grundsätzlichen Verständnis von Nachhaltigkeit im Verkehr wird nachhaltige Entwicklung anschaulich, berlinspezifisch konkretisiert. Entsprechend der Definition des Leitbildes wird das für wünschenswert Erachtete und das für machbar Gehaltene in kurze und prägnante Slogans gefasst.<sup>259</sup>

Das Leitbild ist dreigeteilt und zeichnet sich wie die verkehrsbezogene Nachhaltigkeitsdefinition durch eine soziale, ökologische und ökonomische Schwerpunktsetzung aus, wobei jeweils auch dimensionsübergreifende Aspekte angesprochen werden.

Der **erste Teil** des Leitbildes legt den Schwerpunkt auf die soziale Dimension und entsprechende planerische Konzepte. Die *mobilitätsgerechte Hauptstadt* gewährleistet ein Höchstmaß an individueller Mobilität durch eine geeignete Mischung der Funktionen, kurze Wege innerhalb der Stadt, ein nutzerfreundliches, ausdifferenziertes öffentliches Verkehrssystem und durch neue Mobilitätsangebote. Gleichzeitig kann der Wirtschaftsverkehr effizienter organisiert werden. Die alltägliche Abhängigkeit der Verkehrsteilnehmerinnen und Verkehrsteilnehmer von der Verfügbarkeit eines Autos wird in einem Prozess der Entkopplung<sup>260</sup> der Automobilität von der Mobilität<sup>261</sup> zurückgedrängt, neue Gestaltungskonzepte gewinnen an Bedeutung. Günstige Randbedingungen sorgen für Beweglichkeit in der Stadt auch ohne die Notwendigkeit der Autonutzung.

---

diesem Sinne hat der Begriff Metropole heute seine Bedeutung verloren. Für die wichtigen Probleme der Großstädte gibt es heute keine einzig gültigen, beispielhaften Modelle mehr. Lösungsansätze sind heute weniger spekulativ und einseitig, der Einsatz von Technik ist ambivalent und verschiedene Zukünfte sind vorstellbar. Statt nach metropoliten Vorbildern sollte besser nach „best practices“ gesucht werden und gefragt werden, ob beispielhafte Lösungsansätze, „beste Erfahrungen und beste Praxis“ aus anderen Regionen (bei Beachtung der lokalspezifischen Konstellationen) übertragbar sind.

Vgl. HÄUBERMANN, H.: Es muss nicht immer Metropole sein. In: Wissenschaftszentrum Nordrhein-Westfalen. Jahrbuch 1999/2000. Düsseldorf 2000, S. 166-178.

<sup>259</sup> Auf der Leitbildebene sind im Gegensatz zu den anderen Zielebenen die Grenzen zwischen Zielen und Maßnahmen fließend, da diese Ebene nach Meinung des Autors sonst zu unkonkret bleibt und Leitbilder auch Perspektiven eröffnen sollten. Bei der verbindlichen Festlegung auf ein Leitbild im Rahmen des partizipativen Planungs- und Agendaprozesses muss es hier zu einer Abwägung kommen.

<sup>260</sup> Zum Entkopplungsbegriff vgl. BERGMANN und JAHN (1999), S. 48. Danach bedeutet Entkopplung, dass über die allseits geforderte Trias aus Verkehrsvermeidung, Verkehrsverlagerung und technischer Optimierung der Verkehrsabläufe hinaus die alltägliche Abhängigkeit der Verkehrsteilnehmer von der Verfügbarkeit eines Autos zum Gegenstand von Problemanalyse und Gestaltungskonzepten gemacht wird. Hierbei geht es nicht nur um die äußeren strukturellen Gegebenheiten, sondern auch um die subjektiven Einstellungen und Motive der Autonutzer.

<sup>261</sup> Zum Begriff „Automobilität“ vgl. Kapitel 4.2.2; zum Begriff „Mobilität“ vgl. Textkasten in diesem Kapitel und die Ausführungen in Kapitel 7.1.1.

*Hauptstadt gerechter Mobilität* hebt das Prinzip der Gerechtigkeit hervor. Die Zugangsmöglichkeiten zu gesellschaftlichen Ressourcen durch Mobilität sind für alle Bevölkerungsgruppen zu sichern. Bei der Realisierung der Mobilitätsbedürfnisse<sup>262</sup> ist Chancengleichheit zwischen allen Gruppen der städtischen Gesellschaft zu gewährleisten. Gleichzeitig sind die verkehrsinduzierten Belastungen erheblich zu reduzieren und dabei nicht nur in ihren lokalen, sondern ebenso in ihren globalen und langfristigen Auswirkungen zu berücksichtigen. Bei allen Verkehrsprojekten müssen städtebauliche Überlegungen einen zentralen Stellenwert einnehmen. Die Lebens- und Aufenthaltsqualität im Stadtraum muss gewahrt und vielerorts verbessert werden, darf aber in keinem Fall weiter verschlechtert werden.

Damit stellt der erste Teil des Leitbildes durch die Formulierung eines einprägsamen Mottos eine (berlinspezifische) Konkretisierung der vorhergehenden Definition von Nachhaltigkeit im Verkehr dar. Die in der verkehrsbezogenen Nachhaltigkeitsdefinition formulierten Anforderungen der Beachtung der Mobilitätsbedürfnisse aller Verkehrsteilnehmer, der Erreichbarkeit von Einrichtungen und der Aspekt der Minderung von Belastungen werden berücksichtigt. Konsistenz zwischen den Ebenen ist in diesem Punkt gegeben.

Der **zweite Teil** des Leitbildes legt den Akzent auf die ökologische Dimension. Mobilität - hier verstanden als umfassende Beweglichkeit im Raum, die auch den Aspekt der Erreichbarkeit und der gesellschaftlichen Teilhabe berücksichtigt - ist für wesentliche städtische Funktionen sowie die Erfüllung der Grunddaseinsfunktionen notwendig. Gleichzeitig sind aber die Grenzen der *Stadt- und Umweltverträglichkeit* respektive der Nachhaltigkeit zu wahren. Dem Kfz-Verkehr kommt dabei eine hervorgehobene Bedeutung zu, denn Urbanität und Automobilität gehen nur schwer zusammen (KUTTER 1994).<sup>263</sup> Die begrenzte städtische Fläche und die hohen ökologischen und gesundheitlichen Belastungen durch den Kfz-Verkehr sowie seine kontinuierliche Zunahme legen eine Verkehrsverlagerung hin zu verträglicheren Verkehrsmitteln und eine Minderung des Verkehrsaufwandes nahe (vgl. Datenangaben in Kapitel 1 und 7.2). Demgegenüber wurde in der Berliner Verkehrsplanung in West und Ost jahrzehntelang das Leitbild der autogerechten Stadt verfolgt (vgl. STIMMANN 1982). Negative Verkehrswirkungen wurden dabei kaum berücksichtigt.<sup>264</sup> Dem im Rahmen der Arbeit empfohlenen Leit-

<sup>262</sup> Eine ausführliche Definition von Mobilitätsbedürfnissen findet sich in Kapitel 7.1.1.

<sup>263</sup> Vgl. KUTTER, E. (1994), S. 3.

<sup>264</sup> In dem Band „Berliner Ringstraßenplanungen“ von Stimmann (1982) wird die West-Berliner Straßenplanung am Beispiel des Straßentyps „Stadtautobahn“ anschaulich dargestellt. Aufgrund der „stadtzerstörerischen Wirkungen“ der Stadtautobahn wird für eine neue Sichtweise plädiert, welche dazu beiträgt „die über 30jährige Phase der Abwesenheit städtebaulicher Überlegungen bei der Straßenplanung zu beenden“ (vgl. Stimmann, S. 5). Tatsächlich verstand sich West-Berlin als die Schwesterstadt des autogerechten Los Angeles und ist die Stadt in der Bundesrepublik, die den Typ Stadtautobahn zuerst und in großem Stil eingeführt hat. Man versprach sich ein Ende von Verkehrschaos, Staus und Verkehrsunfällen. 1956 wurde mit dem Bau des ersten Teilstücks der Stadtautobahn begonnen (A 100, Bereich Hohenzollerndamm bis Kaiserdamm), der dann etappenweise fortgesetzt wurde. „Mittelfristig“ soll die A 100 von ihrem Ende in Neukölln – gegenwärtig wird der Anschluss bis zum Dreieck Neukölln fertig gestellt – über Treptower Park bis zur Frankfurter Allee verlängert werden. Damit soll der „mittleren

bild entsprechend sollten die Verkehrsmittel des Umweltverbunds und ein integriertes Verkehrssystem, das die verschiedenen Verkehrsarten gut verknüpft und ihre jeweiligen Systemvorteile hervorhebt, gefördert werden. Die Rahmenbedingungen der Verkehrsmittelwahl müssen dabei so gestaltet sein, dass die ökologisch günstigeren Verkehrsmittel auch vorteilhaft sind, also Zeit-, Kosten- und Komfortvorteile mit sich bringen. Dieser Grundsatz sollte bei der Entwicklung nachhaltiger Strategien, die im Einzelnen auszuhandeln sind, von den relevanten Akteuren anerkannt werden; die Lebensqualität bleibt sonst weiterhin für eine große Zahl der Stadtbewohner verhältnismäßig schlecht.

Das Erbe der autogerechten Stadt, das sich in einer umfassenden Prägung von Alltag und Umwelt durch das Auto ausdrückt, wird bewusst angenommen und die Förderung einer stadt- und umweltverträglichen Mobilität als Chance für Berlin begriffen. Berlin kann beispielhafte Lösungsansätze („best practices“) für eine stadtverträgliche und umweltgerechte Mobilität aufzeigen und damit Innovationskraft, Mut und Offenheit unter Beweis stellen. Damit verbunden sind eine hohe Lebensqualität, eine bessere Erreichbarkeit von Einrichtungen und technischer und dienstleistungsbezogener Fortschritt, womit auch der Wirtschaftsstandort Berlin eine Stärkung erfährt. Hierfür existieren durchaus gute Voraussetzungen wie Dichte und Vielfalt, ein gewachsenes öffentliches Verkehrsnetz, flexible Mobilitätsangebote (z.B. Car-Sharing), eine insgesamt starke Binnenorientierung der Wohnbevölkerung sowie ein einigermaßen kalkulierbarer Ablauf der Suburbanisierung.<sup>265</sup> Eine zukünftig verbesserte Luftqualität, weniger Verkehrslärm und mehr Sicherheit auf den Straßen machen auch die Innenstadt als Wohnort wieder attraktiv und verhindern weitere Bevölkerungsverluste in das Umland und damit weiter zunehmenden Pendelverkehr.

Der vorgestellte zweite Teil des Leitbildes steht in engem Bezug zur ökologischen und sozialen Perspektive von Nachhaltigkeit im Verkehr, wie sie auf der vorhergehenden Ebene definiert wurde. Die bei dieser Perspektive relevanten Anforderungen der Minimierung der ökologischen und gesundheitlichen Risiken sowie der Erhöhung der Lebensqualität werden im Leitbild durch eine prägnante, berlinspezifische Zielformulierung zugespitzt. Konsistenz zwischen den Ebenen ist damit gegeben.

---

Ring“ geschlossen und das Berliner Straßenkonzept eines leistungsfähigen „Ring- und Radialstraßennetzes“ umgesetzt werden. Als beschlossen gilt der Bau der „Teltowkanalautobahn“ (A 113), die eine radiale Verbindung von der A 100 bis zum künftigen Flughafen „Berlin Brandenburg International“ darstellt. Der Bau einer Stadtautobahn im Osten der Stadt ist ein Projekt der Nachwendezeit. Zu DDR-Zeiten wurden breite, tangential Schnellverkehrsstraßen vom Typ der Karl-Marx-Allee und Frankfurter Allee verwirklicht. Im Gegensatz zur Stadtautobahn ermöglichen diese zumindest eine gewisse städtebauliche Integration sowie eine Mischung der verschiedenen Verkehrsarten.

Nach SURBURG et al. (2001) ist die autoorientierte Planung kennzeichnend für die Verkehrsplanung der Bundesrepublik Deutschland in den sechziger und siebziger Jahren. Verkehrsplaner planten für zukünftig autogerechte Städte, wobei Zuwachsraten im Motorisierungsgrad ihr Denken und Handeln der „vorausschauenden Straßenbauplanung“ bestimmten (vgl. SURBURG et al. (2001), S. 11).

<sup>265</sup> Vgl. BerlinStudie (2000), S. 179.

Der **dritte Teil** des Leitbildes betont die ökonomische Dimension und verkehrsplanerische Ansätze. Neue, mutig umgesetzte Konzepte machen Berlin zur *Stadtverkehrsorganisatorischer Kompetenz* und zum Standort der damit verbundenen Dienstleistungen.

Die *Kompetenzregion stadtverträglicher Verkehrsplanung* zeichnet sich durch die Anwendung integrierter Planungsstrategien aus. Diese heben auf die verkehrsübergreifenden und raumstrukturellen Ursachen des Verkehrs ab, verbessern die Bedingungen für die umweltverträglicheren Verkehrsträger und nutzen auch informelle, nicht gesetzlich vorgeschriebene Verfahren. Neue Diskurs- und Beteiligungsmodelle, wie sie bereits zum Teil erprobt werden, kommen zur Anwendung (partizipative Beteiligungsverfahren für Bürger und Verbände).<sup>266</sup> Es geht damit auch um Kompetenzen zur Konfliktaustragung und Konfliktlösung zwischen den Akteuren oder, wie im Falle der Kundenwerkstätten im ÖPNV, um eine stärker kundenorientierte Ausrichtung der Verkehrsunternehmen.<sup>267</sup>

Die *Kompetenzregion stadtverträglicher Verkehrstechnik* setzt auf die Entwicklung und Anwendung von verkehrsbezogenen Informations- und Kommunikationstechnologien (IuK-Technologien) als ein Baustein nachhaltiger Mobilität. Verkehrsträgerübergreifende Konzepte brauchen technische Unterstützung zur informationstechnischen Integration aller Verkehrsanbieter, z. B. zur zeitoptimalen Nutzung der verschiedenen Verkehrsträger. Hier spielen Logistikstrategien eine wichtige Rolle. Sowohl im Personen- als auch im Güterverkehr kann mit telematischen Systemen (Telekommunikation in Verbindung mit Informatik) Verkehrsaufwand reduziert und damit Verkehr effizienter organisiert werden. In Berlin existieren bereits eindrucksvolle Beispiele hierfür, die weiterentwickelt und auf andere Ballungsräume übertragen werden können.<sup>268</sup> Es geht um die Einsparung von Ressourcen und die Verminderung volkswirtschaftlicher Verluste. Die Kompetenzregion in Sachen stadtverträgliche Verkehrstechnik steht für die Stärkung des Wirtschaftsstandorts Berlin und die Schaffung wettbewerbsfähiger Arbeitsplätze.

<sup>266</sup> Beispiele: Seit 1991 wird regelmäßig das Berliner „Stadtforum“ durchgeführt. Im Stadtforum findet ein Dialog mit interessierten Bürgerinnen und Bürgern und Fachleuten zu verschiedenen Themen zur Zukunft Berlins statt. Das Berliner „Agendaforum“, über das zahlreiche gesellschaftliche Gruppen am Agenda-Prozess beteiligt sind, ist ein weiteres Beispiel (vgl. Kapitel 7.3), in diesem Rahmen wird auch das Handlungsfeld Verkehr behandelt. Weitere beteiligungsfördernde Veranstaltungsformen, die auch zur Lösung verkehrsrelevanter Probleme genutzt werden sollten, sind „Bürgergutachten, Zukunftswerkstätten oder open space-Veranstaltungen“.

<sup>267</sup> In Kundenwerkstätten bedienen sich Verkehrsunternehmen der Unterstützung ihrer Kunden, um Problemlösungen oder neue Produkte zu entwickeln. In Arbeitsgruppen können Kunden ihre Alltagsprobleme und ihr Alltagswissen einbringen, um gemeinsam mit den Mitarbeitern Lösungsvorschläge zu erarbeiten. <<http://www.popconsulting.de>>

<sup>268</sup> Seit Juli 2000 bietet die Berliner Verkehrsmanagement-Zentrale (VMZ) auf ihrer Homepage eine Mobilitätsberatung an, die Nutzern den maßgeschneiderten Fahrplan zusammenstellt. Ein „intermodales Routing“ soll alle Verkehrsmittel einbeziehen. Die Informationen sind auch per Handy abrufbar. Außerdem sind detaillierte Berliner Verkehrsdaten in Echt-Zeit verfügbar. Das Projekt ist ein Jointventure zwischen Daimler Chrysler Services, Siemens und der Stadt Berlin. Bis Ende 2002 sollen neue Dienste hinzukommen, parallel wird das umfangreiche Sensornetz durch automatische Verkehrszählstellen und Webcams erweitert. In der VM-Zentrale werden alle Daten und Informationen zum Verkehr in Berlin gesammelt und aufbereitet. Die Daten werden der Verkehrsverwaltung für Planungszwecke zur Verfügung gestellt. <<http://www.vMZberlin.de>>



Auch für einen stadtverträglichen Güterverkehr müssen neue Wege der Verkehrsplanung und Verkehrsorganisation beschritten werden, von denen der Aufbau eines Netzes dezentraler Logistikstandorte nur eine Maßnahme ist.

Der dritte Teil des Leitbildes betont die Aspekte der verkehrsorganisatorischen Kompetenz und der stadtverträglichen Verkehrsplanung. Diese Gesichtspunkte berühren die in der vorhergehenden Definition von Nachhaltigkeit angemahnte Erhöhung der Effizienz und den geforderten Einsatz partizipativer Planungsverfahren. Die verkehrsbezogene Nachhaltigkeitsdefinition wird somit auf der Leitbildebene leitspruchartig konkretisiert.

### Zum Begriff Mobilität

In der verkehrswissenschaftlichen Forschung konnte sich für den Begriff Mobilität keine einheitliche Begriffsbestimmung durchsetzen. Die Operationalisierung ist Gegenstand einer intensiven Auseinandersetzung, von der einige Aspekte kurz wiedergegeben werden sollen.

Der Sachverständigenrat für Umweltfragen (1994) definiert *Mobilität* als „Beweglichkeit in Zeit und Raum“, die sich als „Summe aller Ortsveränderungen eines Individuums in einer bestimmten Periode“ quantifizieren lässt. Auch in verkehrsbezogenen Planungspapieren, wie dem „Nahverkehrsplan Berlin“ (2001), ist es üblich, Mobilität durch die Anzahl der Fahrten und Wege pro Tag anzugeben und damit mit dem Verkehrsaufkommen gleichzusetzen (danach beträgt die Mobilität in Berlin drei Fahrten und Wege/Tag). Weiter unterscheidet der Sachverständigenrat zwischen *Zwangs-Mobilität*, die sich aufgrund der dezentralen Siedlungsstruktur und Funktionsteilung der Flächennutzung ergibt, und *Wunsch-Mobilität*, die eher mit steigendem Einkommen und wachsender Freizeit in Verbindung gebracht werden kann (SRU 1994, S. 235). BECKER et al. sprechen von *potenzieller Mobilität*, welche die Möglichkeit zur Beweglichkeit von Personen meint, und *realisierter Mobilität*, die immer dann entsteht, wenn eine räumliche Bewegung stattfindet. Diese realisierte Mobilität ist messbar (z. B. als Verkehrsleistung in Personen-km) und beschreibt damit dasselbe wie *Verkehr*, nämlich die Umsetzung eines Mobilitätsbedürfnisses (BECKER, GRIKE, VÖLLINGS, 1999<sup>269</sup>). KUTTER (1975<sup>270</sup>) vertritt die Auffassung, dass *Mobilität*, verstanden als eine Komponente von Lebensqualität, als Beweglichkeit oder Fähigkeit, Einrichtungen zu erreichen, um dort Tätigkeiten auszuüben, definiert werden sollte. In der BerlinStudie (2000, S. 179) bezeichnet *Mobilität* die umfassende Beweglichkeit im Raum, die auch Aspekte wie soziale Teilhabe beinhaltet. Dagegen werden ähnlich wie bei BECKER et al. die physischen Ortsveränderungen als *Verkehr* bezeichnet.

Die Einsicht, dass mobil nicht zwangsläufig derjenige ist, der sich oft, weit oder schnell bewegt, wird immer bedeutender. So ist mobil auch, wer seine Bedürfnisse (sozialräumlich) ohne viel Verkehr erfüllt. Damit steht der Mobilitätsbegriff in Zusammenhang mit dem Dienstleistungsbegriff (BRACHER et al. 1999). Kann z. B. eine gewünschte Dienstleistung in räumlicher Nähe zum Wohnort erfüllt werden, ist weniger Verkehr nötig, als wenn der entsprechende Bedarf wohnortfern gedeckt werden muss. Zwei unterschiedlich hohe Verkehrsleistungen sind so mit dem gleichen Grad an Mobilität gekoppelt.

Mobilität und Verkehr, Beweglichkeit und Bewegung sollten nicht gleichgesetzt werden. Die Diskussion zur Unterscheidung von Mobilität und Verkehr kann dazu beitragen, Handlungsoptionen zu erkennen, die von der traditionellen, angebotsorientierten Verkehrsplanung abrücken. Nicht mehr der Ausbau der Verkehrsinfrastruktur erhält einen zentralen Stellenwert, sondern Aspekte von Erreichbarkeit und gesellschaftlicher Teilhabe. In diesem Sinne muss eine Reduzierung der Verkehrsleistung (in Personen- od. t/km) und der Kfz-Fahrleistung (in Kfz-km) mit ihren positiven ökologischen (und sozialen) Auswirkungen keine Einschränkung der Mobilität zur Folge haben. Je näher die Ausgangsorte und Ziele beieinander liegen, desto weniger Verkehr entsteht bei gleicher Mobilität.

<sup>269</sup> BECKER, U., GRIKE, R., VÖLLINGS, A. (1999), S. 8, 13.

<sup>270</sup> KUTTER, E.: Mobilität als Determinante städtischer Lebensqualität. In: Die technisch-wissenschaftlichen Vorträge auf der Deutschen Industrieausstellung Berlin 1974. Berlin 1975.

### 7.1.3 Ebene 3: Leitlinien für den Berliner Stadtverkehr

Auf der dritten Konkretisierungsebene stehen die abzuleitenden Leitlinien. Leitlinien sind *handlungs- und zugleich zielorientierte Grundprinzipien*, synonym werden die Begriffe Leitsätze, Managementregeln oder Handlungsprinzipien verwendet.<sup>271</sup>

Die im Folgenden aufgeführten Leitlinien schließen wiederum an das verkehrsbezogene Nachhaltigkeitsverständnis und das entwickelte Leitbild an. Sie werden entweder davon abgeleitet oder als allgemeine oder verkehrsrelevante Prinzipien in unterschiedlichen Quellen erwähnt und hier weiter konkretisiert und mit einem Schlagwort belegt. Dabei wird der Fragestellung der Arbeit entsprechend dem Bereich Berliner Stadtverkehr besondere Beachtung geschenkt. Jede Region sollte ihr eigenes lokalspezifisches „Menü“ an Leitlinien für die verschiedenen nachhaltigkeitsrelevanten Handlungsfelder zusammenstellen.

Die sogenannten Vancouver Principles der OECD sind ein Beispiel für ökologische, ökonomische und soziale Leitlinien für nachhaltigen Verkehr, diese sind bei der Formulierung der berlinspezifischen Leitlinien berücksichtigt worden (vgl. Fußnoten).

Die entwickelten Leitlinien sind eine „Checkliste“ mit zielbezogenen Prinzipien. Bei der Formulierung von Leitlinien sollen keine Mittel und Maßnahmen genannt werden. Es soll lediglich eine Orientierung gegeben werden, in welche Richtung Maßnahmen wirken sollten, um den Anforderungen an Nachhaltigkeit im Verkehr zu entsprechen. Durch Leitlinien erfolgt eine Grobsteuerung, die einen Rahmen setzt und gleichzeitig Handlungsspielräume für die Akteure offen lässt. Nachhaltigkeitsindikatoren (Ebene 4) kommt dann die Aufgabe zu, die Entwicklung überprüfbar zu machen.

Im Rahmen der Arbeit werden sechzehn Grundprinzipien für eine nachhaltige Entwicklung im Berliner Stadtverkehr vorgestellt. Die Leitlinien sind nach Schwerpunkten geordnet. Die beiden ersten Leitlinien (Gliederungspunkt a) beziehen sich auf die grundsätzliche Sicht- und Vorgehensweise im Hinblick auf Nachhaltigkeit im Verkehr. Die weiteren Leitlinien konkretisieren das auf der vorhergehenden Ebene entwickelte dreigeteilte Leitbild.

Die Leitlinien drei bis sechs können dem ersten Teil des Leitbildes zugeordnet werden. Die hier formulierten Aspekte von Mobilität für alle, Nutzungsmischung, Polyzentralität und Brauchbarkeit des Stadtraums wirken im Sinne einer mobilitätsgerechten Hauptstadt und einer Hauptstadt gerechter Mobilität (Gliederungspunkt b).

---

<sup>271</sup> Vgl. SRU (1998), S. 50.

Die Leitlinien sieben und acht, die die Aspekte Vorsorge und Körperlichen Unversehrtheit berühren, konkretisieren den zweiten Teil des Leitbilds, der eine stadt- und umweltgerechte Mobilität anmahnt (Gliederungspunkt c). Diese Leitlinien thematisieren die im Leitbild eingeforderte Minderung der ökologischen und gesundheitlichen Belastungen und die Forderung nach mehr Lebensqualität.

Der dritte Teil des Leitbilds beinhaltet die Aspekte der verkehrsorganisatorischen Kompetenz und der stadtverträglichen Verkehrsplanung. Die damit angesprochenen Zielvorstellungen einer integrierten und partizipativen Planung, einer effizienten Verkehrsorganisation und der Einsparung von Ressourcen finden sich in den folgenden Leitlinien wieder: 9. Integration, 10. Beteiligung und Kooperation, 11. Effizienz, 12. Kostenwahrheit, 13. Stadt-Umland-Verflechtungen, 14. Verkehrssparsame Standortplanung, 15. Nachhaltigkeitsindikatoren und 16. Permanente Betreuung. Diese Handlungsprinzipien werden unter dem Gliederungspunkt d) erläutert.

#### a) Leitlinien im Hinblick auf das Grundverständnis

1. **Leitvorstellungen:** Die Bewertung einer nachhaltigen Entwicklung im Verkehr sollte auf Basis eines klaren Verständnisses von Nachhaltigkeit im Verkehr und von Zielen zu dessen Konkretisierung geleitet sein. Diese Grundlagen müssen operationalisiert und offen gelegt werden.
2. **Ganzheitliche Perspektive:** Die Bewertung einer nachhaltigen Entwicklung im Verkehr sollte aus einer ganzheitlichen Perspektive erfolgen, welche die verkehrsrelevanten ökologischen, ökonomischen und sozialen Aspekte hinsichtlich Zustand, Trend und Wechselbeziehungen mit einbezieht.<sup>272</sup>

#### b) Leitlinien im Hinblick auf eine mobilitätsgerechte Erschließung und eine gerechte Mobilität

3. **Zugang:** Das Verkehrssystem sollte niemanden von Teilnahmemöglichkeiten ausschließen (z.B. Haushalte ohne Auto). Menschen sollen Zugang zu Menschen, Orten, Gütern und Dienstleistungen haben.<sup>273</sup> Eine Mobilität für alle Bevölkerungsgruppen ist unabhängig von der gewählten Fortbewegungsart zu gewährleisten.
4. **Nutzungsmischung:** In den Stadtquartieren sollte zur Reduzierung des Verkehrsaufwandes eine funktionale Mischung von Wohnen und Arbeiten, Versorgung und Erholung herbeigeführt werden.<sup>274</sup> Durch eine optimierte Anordnung der Verkehrsquellen und –

<sup>272</sup> Die Grundgedanken der Leitlinien eins und zwei sind den "Bellagio Principles – Guidelines for Practical Assessment of Progress Toward Sustainable Development" entnommen. In: Bossel (1999), S. 15 ff.

<sup>273</sup> Vgl. auch Vancouver Principles for Sustainable Transport: „People are entitled to reasonable access to other people, places, goods and services.“ In: OECD (1999), S. 15.

<sup>274</sup> Die Mischung der Funktionen ist meist auch mit sozialer Mischung verbunden, welche die Lebenssituation und das Lebensumfeld benachteiligter Bevölkerungsgruppen verbessern kann und z. B. Möglichkeiten von Gelegenheitsarbeiten in der unmittelbaren Nachbarschaft eröffnet.

ziele im Raum ist es möglich, die Verkehrsnachfrage zu reduzieren, ohne dass der Verzicht auf Personen- und Tonnenkilometer schwer fällt.

5. **Dezentrale Konzentration:** Die künftige Siedlungsentwicklung in der Region Berlin-Brandenburg sollte sich auf bahnerschlossene zentrale Orte konzentrieren, siedlungsnah Freiräume sind dabei zu schützen und der Innenentwicklung ist der Vorrang vor der Außenentwicklung in allen Städten zu geben. Damit wird einer flächenhaften Zersiedelung entgegengewirkt.<sup>275</sup>
6. **Brauchbarkeit des Stadtraumes:** Die Gestaltung und Aufteilung von Plätzen und Straßen sollte in stärkerem Maße an den Anforderungen nicht-motorisierter Verkehrsteilnehmer und an den Aufenthaltsfunktionen des öffentlichen Raumes orientiert werden. Damit werden die Mobilitätsbedürfnisse aller Verkehrsteilnehmer beachtet, Belastungen vermindert und die städtische Lebensqualität wird erhöht.

c) Leitlinien im Hinblick auf eine stadt- und umweltgerechte Mobilität

7. **Vorsorge:** Verkehrsbedürfnisse müssen ohne Gefahren für Gesundheit, Klima, Artenvielfalt und Ökosysteme zu befriedigen sein.<sup>276</sup> Verkehrskonzepte sollten zu einer schrittweisen Reduzierung der vom Verkehr ausgehenden ökologischen Belastungen und des Naturverbrauchs beitragen. Dem Entstehen von Belastungen muss an deren Ursprung vorgebeugt werden.
8. **Körperliche Unversehrtheit:** Das Verkehrssystem sollte so strukturiert sein, dass Unfall- und Gesundheitsrisiken durch den Verkehr so minimal wie möglich gehalten werden.<sup>277</sup>

d) Leitlinien im Hinblick auf eine stadtverträgliche Verkehrsorganisation und Verkehrsplanung

9. **Integration:** Verkehrskonzepte müssen *verkehrsübergreifend* angelegt sein. Entscheidungsträger im Verkehr haben Verantwortung für das Vorankommen integrierter Planungsansätze.<sup>278</sup>

---

<sup>275</sup> MINISTERIUM FÜR LANDWIRTSCHAFT, UMWELTSCHUTZ und RAUMORDNUNG DES LANDES BRANDENBURG UND SENATSVERWALTUNG FÜR STADTENTWICKLUNG DES LANDES BERLIN: Strategy Report. Metropolitan Region Berlin-Brandenburg. Potsdam 1999, S. 10.

<sup>276</sup> Vgl. Vancouver Principles for Sustainable Transport: "Transport needs must be met without generating emissions that threaten public health, global climate, biological diversity or the integrity of essential ecological processes." In: OECD (1999), S. 15.

<sup>277</sup> Vgl. Vancouver Principles for Sustainable Transport: "Transport systems should be designed and operated in a way that protects the health (physical, mental and social well-being) and safety of all people, and enhances the quality of life in communities." In: OECD (1999), S. 15.

<sup>278</sup> Vgl. Vancouver Principles for Sustainable Transport: "Transport decision makers have a responsibility to pursue more integrated approaches to planning." In: OECD: Towards sustainable transport in the CEI Countries. Vienna 1999, S. 15.

10. **Beteiligung und Kooperation:** Bei der Entwicklung von Lösungsstrategien sollten partizipative Beteiligungsverfahren eingesetzt werden. Dabei sollte die Mitwirkung zu einem Zeitpunkt erfolgen, zu dem Zielfindung und Lösungsansätze noch offen und verhandelbar sind. Nachhaltige Mobilität gelingt umso leichter, je vernetzter Verwaltung, Bürger und Unternehmen agieren und sich auf gemeinsame Ziele stützen.<sup>279</sup>
11. **Effizienz:** Verkehrssysteme sollten die Fläche und andere natürliche Ressourcen effizient nutzen.<sup>280</sup> Eingesetzte Ressourcen sollten so wirtschaftlich und sparsam wie möglich verwendet werden. Der nicht-motorisierte Verkehr ist besonders flächeneffizient und ressourcensparsam und deshalb zu fördern.
12. **Kostenwahrheit:** Die Folgekosten sollten verursachergerecht in die Preise einbezogen und nicht auf andere Menschen, Räume und Zeiten übertragen werden. Flankierend muss gleichzeitig die durch die verkehrsaufwändigen Strukturen erzwungene Mobilität abgebaut werden. Entsprechende Maßnahmen sind für die kommunale Ebene zu prüfen und umzusetzen. Die kommunale Wirtschafts- und Abgabepolitik sollte für und nicht gegen Nachhaltigkeit im Verkehr arbeiten.<sup>281</sup>
13. **Stadt-Umland-Verflechtungen:** Nachhaltige Entwicklung im Verkehr sollte die Verflechtungen zwischen Stadt und Umland berücksichtigen. Die vielfältigen Austauschbeziehungen (Pendeln von Arbeitnehmern, Transport von Nahrungsmitteln und Abfällen, Besuch von Kultureinrichtungen und Naherholungsmöglichkeiten) sollten auf verkehrssparsame und umweltfreundliche Weise erfolgen.
14. **Verkehrssparsame Standortplanung:** Bei raumrelevanten Entscheidungen wie Standortplanungen von Unternehmen, Einzelhandel oder Freizeiteinrichtungen etc. sollte die verkehrssparsame Organisation von Stadt im Rahmen einer integrierten Planung einen hohen Stellenwert haben (s. auch Leitlinie Vorsorge).
15. **Nachhaltigkeitsindikatoren:** Für die kontinuierliche Erfolgskontrolle einer Strategie nachhaltiger Verkehrsplanung sollten Nachhaltigkeitsindikatoren entwickelt werden. Damit lassen sich zugleich Ziele einer nachhaltigen Entwicklung der Öffentlichkeit vermitteln und wichtige Diskussionen zwischen den verschiedenen Akteuren einer Kommune anstoßen.

---

<sup>279</sup> Vgl. Vancouver Principles for Sustainable Transport: "People and communities need to be fully engaged in the decision-making process about sustainable transport, and empowered to participate." In: OECD (1999), S. 15

<sup>280</sup> Vgl. Vancouver Principles for Sustainable Transport: "Transport systems must make efficient use of land and other natural resources while preserving vital habitats and maintaining biodiversity." In: OECD (1999), S. 15.

<sup>281</sup> Vgl. Vancouver Principles for Sustainable Transport: "Taxation and economic policies should work for, and not against sustainable transport."

**16. Permanente Betreuung:** Für nachhaltige regionale Verkehrsstrategien und für die öffentliche Planung ist es nicht genügend, „einen Plan zu machen“. Es ist vielmehr erforderlich, den Prozess aus Raum und Verkehr permanent zu betreuen und zu evaluieren.<sup>282</sup>

#### 7.1.4 Ebene 4: Nachhaltigkeitsindikatoren

Die auf der vorhergehenden Ebene formulierten Leitlinien sind zielorientierte Grundprinzipien für die Umsetzung von Nachhaltigkeit im Verkehr. Nachhaltigkeitsindikatoren sind demgegenüber Beurteilungskriterien zur Überprüfung dieser Umsetzung (vgl. ausführlich Kapitel 5). Sie sind die Grundlagen einer Bewertung der Entwicklung im Rahmen eines Monitorings. Nachhaltigkeitsindikatoren machen Ziele bzw. Ergebnisse auf dem Weg zur Nachhaltigkeit überprüfbar, indem sie einen eindeutigen Erfolgsmaßstab festlegen. Sie geben an, woran genau zu erkennen ist, dass die Ziele von Nachhaltigkeit und von Nachhaltigkeit im Verkehr erreicht werden.

Entsprechend der Definition von Nachhaltigkeit im Verkehr, dem entwickelten Leitbild und den daran anknüpfenden Leitlinien sollten verkehrsbezogene Nachhaltigkeitsindikatoren die folgenden Ziele abbilden: Befriedigung der Mobilitätsbedürfnisse für alle Verkehrsteilnehmer, Minderung der verkehrsbezogenen ökologischen und gesundheitlichen Risiken und Verbesserung der Ressourceneffizienz. Zur Gewährleistung der Konsistenz zwischen Ebene drei und vier ist es nicht notwendig, über diese Anforderungen hinaus Indikatoren zur Beurteilung der einzelnen Leitlinien zu definieren.

Die im Rahmen der Arbeit empfohlenen verkehrsbezogenen Nachhaltigkeitsindikatoren knüpfen an die in Kapitel 6 herausgearbeiteten nationalen und internationalen Forschungsprozesse an. Dort, wo in den Studien indikatorenbezogene Qualitäts- und Handlungsziele angegeben werden, erfolgt unter Einbeziehung vorhandener wissenschaftlicher Grundlagen eine Bewertung dieser für die Übernahme in das eigene verkehrsbezogene Ziel- und Indikatorensystem (7.1.5). Dem Verfahrensschema in Abb. 1 entsprechend ist dies der Schritt 5.2: Die Überprüfung der recherchierten Grundlagen für die lokalspezifische Anwendung (Top-Down-Verfahren). Erkannte Lücken in den Studien (wichtige Aspekte, die nicht durch Indikatorenvorschläge abgedeckt sind) werden durch ergänzende eigene Vorschläge geschlossen.

An anderer Stelle wurde bereits darauf hingewiesen, dass es seitens des Bundes und der Länder keine spezifischen Empfehlungen zur Entwicklung kommunaler Indikatorensysteme

---

<sup>282</sup> Programm zum Festkolloquium zum 30-jährigen Bestehen des Verkehrswesenseminars der TU-Berlin am

gibt.<sup>283</sup> Zurzeit erarbeitet jede Kommune noch ihr eigenes Indikatorensystem mit mehr oder weniger systematischen Verfahren. Aber auch ein „Indikatorensystem-Standard“ würde eine regionale Anpassung im Rahmen der spezifisch-partizipativen Indikatorenprojekte notwendig machen.

Zur Auswahl der Indikatoren aus den einschlägigen Studien wird im Rahmen der Arbeit eine Bewertungsmatrix entwickelt, in der sich die als relevant angesehenen Grundanforderungen und definierten Qualitätsansprüche wiederfinden (vgl. Anforderungen in Kapitel 5.2).<sup>284</sup> Die empfohlenen Indikatoren der Studien werden hier zunächst gleichwertig nebeneinander gestellt und dann nach Kriterien ausgewählt. Indikatoren, die auf der regionalen Ebene wenig sinnvoll sind, werden allerdings durch eine Vorauswahl nicht mit einbezogen (dazu zählen beispielsweise Indikatoren, die auf das BIP oder auf die Anzahl der EU-Länder, die bestimmte Kriterien erfüllen, bezogen sind). Tab. 12 gibt die Aspekte der Bewertungsmatrix für den Berliner Ansatz wieder. Die vollständige Liste mit den eingesetzten Indikatoren findet sich im Anhang (Tab. 19). Wie bei praktisch allen Indikatorensystemen ergibt sich mit dem Verfahren eine selektive Auswahl der als wesentlich angesehenen Indikatoren. Der Vorteil der Anwendung einer Matrix ist, dass die Grundlagen zur Auswahl, wie formale und ethische Kriterien, offen gelegt werden – ein Aspekt, der bei vielen Autoren zu kurz kommt und in der Folge zu fehlender Transparenz und geringer Akzeptanz führen kann. Durch die Top-Down-Methode wird gleichzeitig an nationale und internationale Vorschläge angeknüpft und so ein weites Spektrum an Ansichten, Wissen und Erfahrungen erschlossen und weiterentwickelt.

Zahlreiche in den Studien vorgeschlagene Nachhaltigkeitsindikatoren genügen nicht den in der Matrix definierten formalen Anforderungen. Beispielsweise sollen Nachhaltigkeitsindikatoren keine Instrumente zur Umsetzung von Nachhaltigkeit im Verkehr abbilden, sondern allein an den Zielen und Anforderungen einer nachhaltigen Entwicklung orientiert sein. Indikatoren, die nicht als Nachhaltigkeitsindikatoren geeignet sind, können aber als „Zusatzindikatoren“ für eine umfassendere Bewertung der Verkehrsentwicklung geeignet sein und werden hier entsprechend gekennzeichnet.

Das vorgestellte Verfahren soll eine begründete methodische Antwort auf das wissenschaftliche Problem der Auswahl von geeigneten Nachhaltigkeitsindikatoren geben.

Trotz des systematischen Vorgehens ist Subjektivität unvermeidbar. Es gibt nicht den einzig möglichen Indikatorensatz, da die Anzahl der potenziellen Indikatoren, die auf einige wenige

---

30.11.01. Beitrag von Prof. Dr. KUTTER (unveröffentlicht).

<sup>283</sup> Vgl. Kapitel 5.2 und LIBBE und HÄNISCH (2000).

<sup>284</sup> Ein ähnliches Verfahren wird im Rahmen des Bremer Indikatorenprojekts angewandt, das für den Berliner Ansatz weiterentwickelt wurde. Vgl. LÜHMANN, H.-J.: Regionalisierte Nachhaltigkeitsindikatoren am Beispiel der Freien Hansestadt Bremen. In: Nachhaltiges Niedersachsen (Heft 8), Workshop Umwelt- / Nachhaltigkeitsindikatoren, 4. und 5. November 1998. Hildesheim 1999, S. 83-91.



repräsentative Kenngrößen reduziert werden soll, viel zu groß ist, und zudem ist unser Wissen über das System begrenzt.<sup>285</sup>

Schließlich sollte der Indikatorensatz selbst einer periodischen Kontrolle unterzogen werden. Entsprechend den Veränderungen innerhalb von Systemen können Indikatoren ihre Relevanz verlieren. Sie sollten durch neue Indikatoren, die unter den veränderten Bedingungen größere Bedeutung besitzen, ersetzt werden.<sup>286</sup>

Tab. 12: Aufbau der Bewertungsmatrix zur Analyse und Auswahl von Nachhaltigkeitsindikatoren

1. Indika- tor	3. Dimension/ Problem- kreis	4. Nachhaltigkeitsbe- zug		5. Datenbasis				6. Verständ- lichkeit	7. Ziel	8. Bemer- kung	9. Bewer- tung u. Indikatore ntyp
		Nachh. Relevanz	Wechsel- bez.	Verfüg- barkeit/- Quelle	Vorschrif- ten	Räuml. Auflö- sung	Zeitl. Auflö- sung				
2. Studie											

### Die Punkte der Bewertungsmatrix im Einzelnen

Im Folgenden werden die grundlegenden Anforderungen an Nachhaltigkeitsindikatoren genannt. Diese sind in die Bewertungsmatrix zur Auswahl der Indikatoren einbezogen worden. Bei der ausführlichen Erläuterung der einzelnen Punkte der Bewertungsmatrix weiter unten wird auf die Übereinstimmung mit den Anforderungen hingewiesen.

Zu den grundlegenden Anforderungen an Nachhaltigkeitsindikatoren gehört<sup>287</sup>

- a) Theoriekonformität: die Indikatoren sollten an den erarbeiteten Grundlagen und Zielen des Nachhaltigkeitskonzepts orientiert sein,
- b) Datenverfügbarkeit: die erforderlichen Daten sollten möglichst an die kommunale Berichterstattung anknüpfen und kontinuierlich erhoben und fortgeschrieben werden,
- c) Verständlichkeit: der Indikator sollte einem Laien in kurzer Zeit erklärbar sein,
- d) Handlungsfeldbezug: der Indikator ist auf das zu beschreibende Handlungsfeld zu beschränken,
- e) einfache Abbildung: die gleiche Problemlage darf nicht mehrfach abgebildet werden, beispielsweise führt der Indikator „externe Kosten“ als Summenindikator zu Überschneidungen mit anderen Indikatoren.

<sup>285</sup> Vgl. BOSSEL (1999), S. 65.

<sup>286</sup> Vgl. BOSSEL (1999), S. 47.

<sup>287</sup> Vgl. Kapitel 5.2.

Die folgenden Punkte, die hier als relevante Fragen formuliert sind und die Anforderungen aufnehmen, finden sich in der Bewertungsmatrix (Tab. 12) wieder:

### 1. Indikator

- Wie ist der Indikator definiert und in welcher Einheit wird die Kenngröße erfasst?

### 2. Quelle

- In welcher Studie wird der Indikator entwickelt/vorgeschlagen (*CSD-Studie, NFP-Studie, OECD-Studie, BPI/PRR-Studie*)?

### 3. Dimension/Problemkreis

- Welcher Dimension der Nachhaltigkeit wird der Indikator von den Autoren zugeordnet (*Umwelt, Soziales, Ökonomie, institutionelle Dimension*)?
- Wird der Indikator bestimmten Problemkreisen zugeordnet? (Hier wird deutlich, in welcher Ursache-Wirkungs-Beziehung der Indikator von den Autoren gesehen wird.)

### 4. Nachhaltigkeitsbezug

Die Anforderung der erwähnten Theoriekonformität (a) wird neben Punkt 9 „Bewertung“ mit dem Punkt „Nachhaltigkeitsrelevanz“ überprüft. Dieser Aspekt ist nur für diejenigen Indikatoren wichtig, die tatsächlich als Nachhaltigkeitsindikatoren zu verstehen sind.

- **Nachhaltigkeitsrelevanz:** Von welcher Bedeutung sind die verkehrsbezogenen Indikatoren für eine nachhaltige Entwicklung? Werden zentrale Nachhaltigkeitsaspekte abgebildet?<sup>288</sup> (Nachhaltigkeitsrelevanz: *sehr hoch, hoch, weniger hoch, gering, nicht relevant*)

#### Bewertungskriterien zur Beurteilung der Nachhaltigkeitsrelevanz (vgl. Tab. 13).<sup>289</sup>

Auf der Grundlage der im Rahmen der Arbeit entwickelten Bewertungstabelle 13 die in erster Linie die definierten Nachhaltigkeitsprinzipien beinhaltet (Kapitel 3), erfolgt eine qualitative Bewertung (begründete Einschätzung) der Bedeutung der Indikatoren für eine nachhaltige Entwicklung von sehr hoch bis nicht relevant. Die Gewichtung bezieht sich auf die Wirkungen (Verkehrswirkungen) der durch die Indikatoren abgebildeten Sachverhalte (z. B. Emissionen des Verkehrs).

Die Kriterien sind an zentralen Nachhaltigkeitsprinzipien wie „Vorsorge“, „langfristige Orientierung“, „Bedürfnisse heutiger und zukünftiger Generationen“ und „menschliche Gesundheit“

<sup>288</sup> Hier wird ein Aspekt behandelt, der in vielen Indikatorenstudien zur Nachhaltigkeit übergangen wird. Wenn der Indikatorensatz wirklich am Konzept der Nachhaltigkeit orientiert sein soll, muss der Bezug zu den Prinzipien des Konzepts dargelegt werden.

<sup>289</sup> Zu den Bewertungskriterien „zeitliche und räumliche Reichweite“ sowie „Reversibilität“ vgl. SPILLMANN et al. (1998), S. 29 ff.

orientiert, werden aber durch Überlegungen zur räumlichen und zeitlichen Reichweite und zur Reversibilität der Verkehrswirkungen noch konkreter. Die Kriterien eignen sich insbesondere zur Abschätzung der Relevanz von ökologischen Nachhaltigkeitsindikatoren. Die Einstufung der Nachhaltigkeitsrelevanz ist unabhängig von der gegenwärtigen Indikatorenprägung. Lässt sich die Nachhaltigkeitsrelevanz nicht auf Grundlage der angeführten Bewertungskriterien treffen, ist eine begründete Einschätzung des Forschenden erforderlich, die am grundsätzlichen Verständnis von Nachhaltigkeit im Verkehr orientiert sein sollte.

Unter Einbeziehung des Punkts „Wechselbeziehung“ kann besser erkannt werden, ob Indikatoren auch unter Berücksichtigung der Interaktionen im System zentrale Problemfelder treffen.

- **Wechselbeziehung:** Welchem Subsystem kann der Indikator im entwickelten Schema des Verkehrssystems zugeordnet werden? Zu welchen weiteren Dimensionen und Subsystemen hat der Indikator Verbindung? Welche Wechselbeziehungen bestehen zwischen dem Indikator und anderen Systemvariablen?

#### Möglichkeit zur Anwendung des Schemas der Abb. 3

Zum besseren Verständnis der Wechselbeziehungen und für eine detaillierte und systembezogene Zuordnung können die gefundenen Kenngrößen als Systemvariablen in das Schema der Abb. 3 eingesetzt werden (vgl. Kapitel 4.2.1). Nachhaltigkeitsindikatoren können auch als wichtige Systemvariablen aufgefasst werden. In diesem Sinne gibt die systemische Betrachtung Auskunft darüber, welche Zusammenhänge berücksichtigt werden sollten und ob Nachhaltigkeitskenngrößen und darauf bezogene Ziele zentrale Problemfelder im Funktionsgefüge treffen. Unter Betrachtung der Wechselbeziehungen kann besser verstanden werden, welche Rolle die Indikatoren im System spielen (qualitative Aussagen) und wie wesentlich sie für die Nachhaltigkeit des Systems und seiner Umwelt sind (vgl. Abb. 7). Zudem können Veränderungen leichter antizipiert werden.

In Abb. 7 sind die im Rahmen der Arbeit entwickelten verkehrsbezogenen Nachhaltigkeitsindikatoren eingetragen (fett hervorgehoben). Davon zu unterscheidenden sind die ebenfalls eingetragenen ausgewählten „Zusatzindikatoren“, die im Zuge einer allgemeinen Betrachtung der Verkehrsentwicklung relevant sind (vgl. Kapitel 7.2). Die Zuordnung der Kenngrößen zu einem der Subsysteme ist nicht immer eindeutig, je nach Blickwinkel sind die Übergänge fließend. Entscheidend waren hier die als dominierend eingeschätzten Wirkungszusammenhänge.

## 5. Datenbasis

Die eingangs geforderte Datenverfügbarkeit (b) spiegelt sich in diesem Punkt wider.

- **Verfügbarkeit:** 1. Sind für den Indikator berlinbezogene Daten verfügbar, knüpft der Indikator an die kommunale Berichterstattung an? Wo werden die Daten veröffentlicht?  
2. Sind für den Indikator auch auf Bundesebene Daten verfügbar? Wo werden die Daten veröffentlicht?
- **Vorschriften zur Datenerhebung:** Existieren gesetzliche oder andere Vorgaben zur Datenerhebung? (wichtiger Aspekt im Hinblick auf die Übertragbarkeit der Indikatoren auf andere Kommunen)
- **Räumlich Auflösung:** In welcher räumlichen Auslösung sind die Daten verfügbar? (1: *Straßenabschnitt*, 2: *Bezirk*, 3: *Gesamtstadt*, 4: *Deutschland*)?
- **Zeitliche Auflösung:** Wie ist die zeitliche Auflösung der berlinrelevanten Daten? (*jährlich*, *monatlich*, *wöchentlich*, *täglich*, *episodisch*)

## 6. Verständlichkeit

Die Forderung nach Verständlichkeit (c) wird in Punkt 6 aufgenommen.

- Ist der Indikator verständlich? (sehr gut, gut, weniger gut, schlecht). Gute Verständlichkeit heißt, dass der Indikator ist einem Laien in kurzer Zeit erklärbar. Hier ist eine Einschätzung des Forschenden erforderlich.

## 7. Ziele

Dieser Punkt soll lediglich einen Überblick geben, ob für die jeweiligen Indikatoren in den Studien Zielvorgaben vorgeschlagen werden. Die Ziele selbst finden sich in den Überblickstabellen in Kapitel 6. Die im Rahmen der Arbeit auf Basis einer breiten wissenschaftlichen Analyse getroffenen Zielempfehlungen werden in Kapitel 7.1.5 behandelt.

## 8. Bemerkung

Weitere Aspekte und Zusammenhänge, z. B. im Hinblick auf die Zuordnung zu Indikatorentypen (vgl. Kapitel 5.2), die Eignung als Zusatzindikator im Handlungsfeld Verkehr, Hinweise auf Parallelitäten zwischen den Studien und Schlussfolgerungen für den eigenen Indikatorersatz.

## 9. Bewertung zur Eignung als Nachhaltigkeitsindikator

Die Forderung nach Theoriekonformität (a), Handlungsfeldbezug (d) und einfacher Abbildung (e) wird im Rahmen dieses Punktes der Bewertung der Eignung der Indikatoren berücksichtigt.

**Bewertung:** Wie gut ist zusammenfassend der Indikator für die auf den Stadtverkehr bezo-

gene Berliner Nachhaltigkeitsstrategie geeignet (gut geeignet, geeignet, weniger gut geeignet, nicht geeignet)? Als Nachhaltigkeitsindikator kommen dabei nur Kenngrößen in Frage, die an den definierten Zielen der Nachhaltigkeit orientiert sind und in engster Beziehung zu den nachhaltigkeitsrelevanten Gesamteffekten stehen. Nachhaltigkeitsindikatoren sollen keine Maßnahmen oder Instrumente abbilden, sondern die Anforderungen an Nachhaltigkeit.

#### Bewertungsschema:

Anmerkung: Die folgenden Aussagen können nicht immer in der angegebenen Kombination vorkommen. Vielmehr geht es um eine Einschätzung aufgrund wesentlicher Aspekte. Die Bewertung bezieht sich auf die Eignung als Nachhaltigkeitsindikator. Unabhängig davon kann eine Eignung als so genannter Zusatzindikator gegeben sein (vgl. Kapitel 7.2).

- *gut geeignet*: Bei der empfohlenen Kenngröße handelt es sich um einen Nachhaltigkeitsindikator. Die durch den Indikator abgebildeten Problemkreise sind für die Ziele einer nachhaltigen Entwicklung im Verkehr entscheidend. Der Indikator ist von sehr hoher Nachhaltigkeitsrelevanz, die Anforderungen an Indikatoren werden erfüllt. Daten sind leicht verfügbar und liegen in der passenden räumlichen und zeitlichen Auflösung vor, es existieren gesetzliche Vorschriften zur Erhebung der Kenngröße, wodurch eine Vergleichbarkeit zu anderen Kommunen gegeben ist.
- *geeignet*: Bei der empfohlenen Kenngröße handelt es sich um einen Nachhaltigkeitsindikator. Der Indikator ist von hoher (oder sehr hoher) Nachhaltigkeitsrelevanz. Daten sind verfügbar, eventuell sind Umrechnungen erforderlich.
- *weniger gut geeignet*: Es handelt sich um einen Nachhaltigkeitsindikator. Der Indikator ist von weniger hoher Nachhaltigkeitsrelevanz, die Gewinnung der Daten ist mit Problemen verbunden, der Indikator ist nicht ohne weiteres verständlich, kann aber wegen des Erkenntnisgewinnes und aufgrund fehlender besserer Angaben herangezogen werden.
- *nicht geeignet*: Bei der empfohlenen Kenngröße handelt es sich *nicht* um einen Nachhaltigkeitsindikator, oder der Indikator kommt wegen fehlender Daten, methodischer Mängel oder fehlenden Erkenntnisgewinns für die Berliner Untersuchung nicht in Betracht.

Unabhängig von der fehlenden Eignung als Nachhaltigkeitsindikator kann eine Eignung als Zusatzindikator im Rahmen einer umfassenderen Berichterstattung gegeben sein.

Tab. 13: Bewertungstabelle zur Einstufung der Nachhaltigkeitsrelevanz von Indikatoren

Bewertungskriterien • <i>Berührte Nachhaltigkeitsprinzipien / Leitbildelemente</i>	Beschreibung	Nachhaltigkeitsrelevanz
<b>Zeitl. Reichweite</b> der durch die Indikatoren abgebildeten Verkehrswirkungen • <i>Intergenerationale Gerechtigkeit</i> • <i>Vorsorge</i> • <i>Gesundheit</i> • „Global denken“	bezieht sich auf Eigenschaften des schadensauslösenden Agens - - bei Schadstoffen: auf die Abbaurate bzw. Verweildauer in der Umwelt - bei physikalischen Wirkungen von Infrastrukturen: auf deren Lebenserwartung  je größer die zeitliche Reichweite einer Verkehrswirkung, desto größer auch der mögliche Schaden (mehr Zeit für das Auftreten von verzögerten Effekten, Gefahr irreversibler Effekte steigt)	<b>sehr hoch</b> **** <b>hoch</b> ***
<b>Räuml. Reichweite</b> der Verkehrswirkungen • <i>Prinzipien s.o.</i>	• bezieht sich auf Eigenschaften des schadensauslösenden Agens - ist abhängig von der zeitlichen Reichweite, da durch Stofftransportprozesse bestimmt. Nicht durch Schadstoffe verursachte Verkehrswirkungen sind primär lokaler Natur	<b>weniger hoch</b> ** <b>gering</b>
<b>Reversibilität</b> der Verkehrswirkungen • <i>Prinzipien s.o.</i>	bezieht sich auf die Persistenz von Strukturen und Schäden, z. B. an Ökosystemen - es geht um die Wahrscheinlichkeit irreversibler Effekte, die im Interesse zukünftiger Generationen unbedingt zu vermeiden sind <sup>290</sup>	* <b>nicht relevant</b> --
<b>Ressourcenverbrauch</b> • <i>Prinzipien s.o.</i>	• bezieht sich auf die Minderung des Rohstoff- und Energieeinsatzes - Reduzierung des Energieverbrauchs ist gleichbedeutend mit einer Entlastung der Umwelt (→ Emissionen der Verbrennungsmotoren)  Verbrauch an fossilen Energieträgern innerhalb weniger Generationen ist ethisch bedenklich	Bewertung nicht pauschal nach festgelegten zeitl. oder räuml. Horizonten zu treffen. <b>Begründete Einschätzung der Forschenden erforderlich</b> (durch Kriterien erleichtert).
<b>Menschliche Gesundheit</b> • <i>Intragenerationale Gerechtigkeit</i> • <i>Vorsorge</i>	• bezieht sich auf die gesundheitlichen Verkehrswirkungen - die gesundheitlichen Verkehrswirkungen sind unterschiedlich stark und lassen sich auf der Grundlage umweltmedizinischer Erkenntnisse beurteilen - wesentliche Gesundheitsgefährdungen sind von hoher Nachhaltigkeitsrelevanz und so weit wie möglich zu vermeiden	
<b>Mobilität</b> für alle Bevölkerungsgruppen • <i>intragenerationale Gerechtigkeit</i>	• bezieht sich auf einen zentralen Aspekt sozialer Nachhaltigkeit - der Zugang der Individuen zu Orten, Menschen, Dienstleistungen und Aktivitäten („Access“) sollte unabhängig vom Verkehrsmittel gegeben sein	
<b>Bezug zur Def. Von Nachhaltigkeit im Verkehr</b>	Vgl. Kapitel 7.1.1. Aspekte: Minimierung der Risiken, Ausschöpfung der Ressourceneffizienz, Vermeidung volkswirtschaftlicher Verluste, Gewährleistung von Mobilitätsbedürfnissen, Förderung der Gesundheit, Erhöhung der Lebensqualität, Stärkung der Partizipation	
(...)	(...)	

<sup>290</sup> Schäden an Ökosystemen sind oft reversibel, also eine Regeneration grundsätzlich möglich. Der theoretisch möglichen Wiederherstellung steht allerdings meist eine praktische Nichtbezahlbarkeit entgegen. Vgl. SPILLMANN, S. 30.

Beispiel	Bewertung nach Bewertungskriterien	Relevanz
<b>CO<sub>2</sub>-Emission</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>intergener. Gerecht.</i></li> <li>• <i>Intragenerative Gerechtigkeit</i><sup>291</sup></li> <li>• <i>Vorsorge</i></li> <li>• <i>Gesundheit</i></li> <li>• „Global denken – lokal handeln“</li> </ul>	<p><b>Zeitl. Reichweite:</b> CO<sub>2</sub>-Moleküle verbleiben Jahrzehnte in der Atmosphäre und ebenso lange treibhausaktiv</p> <p><b>Räuml. Reichweite:</b> Globale Wirkung mit regional unterschiedl. Effekten</p> <p><b>Reversibilität:</b> große Wahrscheinlichkeit irreversibler Schädigungen grundlegender Ökosysteme</p> <p><b>Menschl. Gesundheit:</b> Wirkungen indirekt, Zunahme des „Wärmestresses“, Ausbreitung parasitischer Tropenkrankheiten, Zunahme an Umweltflüchtlingen verbunden mit nicht kontrollierbaren gesundheitlichen Problemen<sup>292</sup></p>	<p>Einschätzung:</p> <p>****</p>

(Entwurf: F. Reul 2002)

<sup>291</sup> Würden alle Erdenbürger so viel CO<sub>2</sub> emittieren wie die Deutschen, benötigte die Menschheit fünf Erdbälle, damit die Natur diese Abgase verarbeiten könnte (siehe BUND/MISERIOR 1996, S. 16).

<sup>292</sup> vgl. SEIDEL, H. J.: Umweltmedizin. Fakten und Informationen für einen verantwortungsvollen Umgang mit Umwelt und menschlicher Gesundheit. Stuttgart 1996, S. 281 ff.

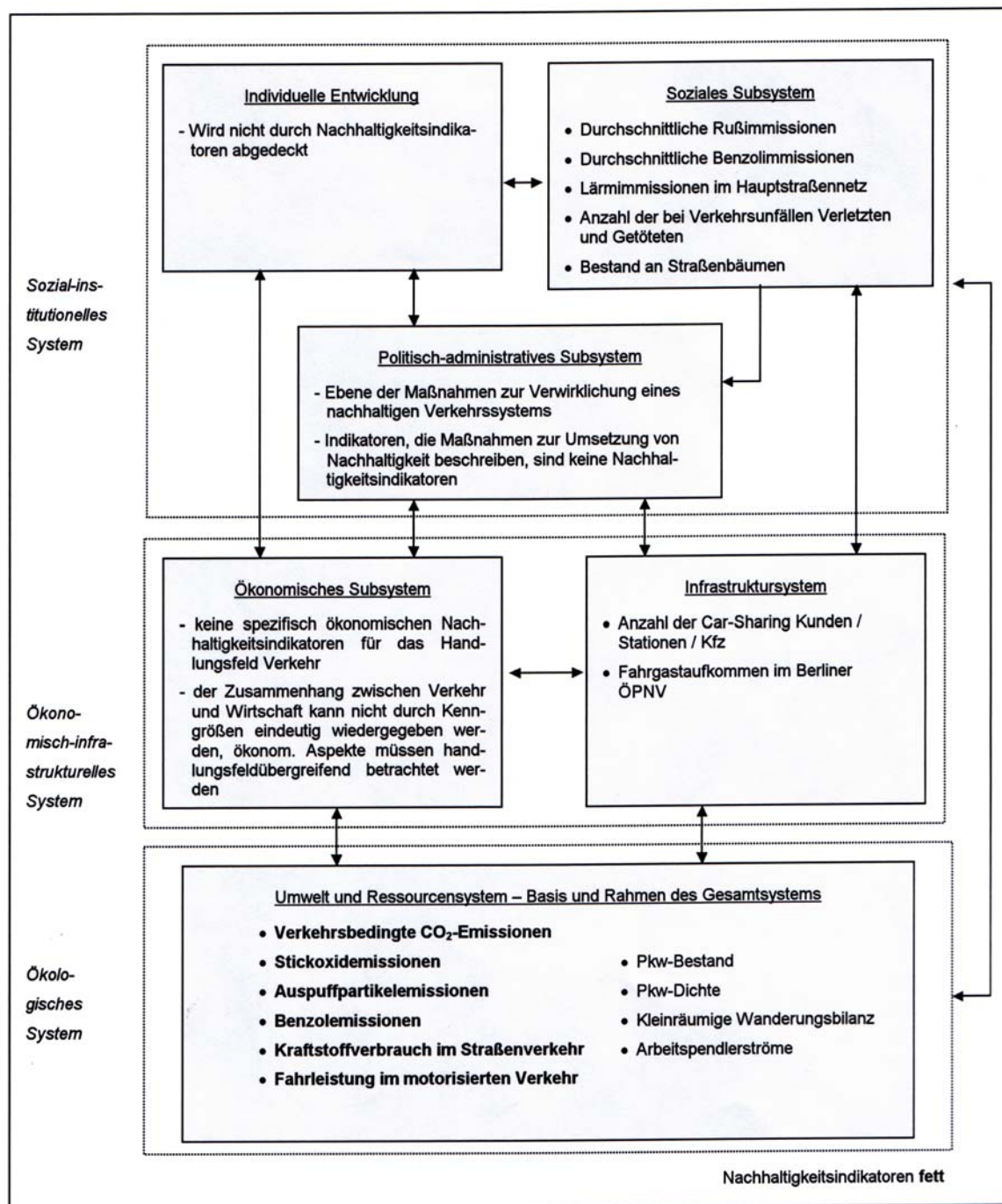


Abb. 7: Das Verkehrssystem als Bestandteil der Anthroposphäre – Abschätzung der Wechselbeziehungen relevanter Indikatoren

(Entwurf: F. Reul 2002)



### 7.1.5 Ebene 5 und Ebene 6: Qualitätsziele und Handlungsziele

#### **Die Begriffe Qualitäts- und Handlungsziel**

Im fünften Kapitel sind die theoretischen Grundlagen und Definitionen zu Indikatoren ausführlich dargelegt worden, was hingegen unter Qualitäts- und Handlungszielen zu verstehen ist, ist noch nicht besprochen worden und wird deshalb im Folgenden erläutert.

Ähnlich wie bei den Indikatoren für eine nachhaltige Entwicklung sind auch bei den Zielen für Nachhaltigkeit die Erfahrungen im Umweltbereich am größten. Definitionen zum allgemeinen Verständnis von Qualitäts- und Handlungszielen der Nachhaltigkeit sind deshalb an Umweltqualitäts- und Umwelthandlungsziele angelehnt. Entwicklungsgeschichtlich betrachtet erhielt die Diskussion um Umweltziele erst Mitte der achtziger Jahre entscheidende Impulse. Hierzu hat insbesondere die Erkenntnis beigetragen, dass eine akzeptable Umweltqualität nicht allein durch Emissionsgrenzwerte, die auf eine Gefahrenabwehr ausgerichtet und stark durch technische Machbarkeit und wirtschaftliche Zumutbarkeit geprägt sind, erreicht werden kann. Umweltpolitik sollte sich, so die Vorstellung, stärker an vorsorgeorientierten Umweltzielen, wie Umweltqualitäts- und Umwelthandlungszielen, ausrichten.<sup>293</sup> Während Umweltqualitätsziele den erwünschten Zustand der Umwelt, bezogen auf ein Schutzobjekt, angeben, bezeichnen Umwelthandlungsziele die zur Erreichung der Umweltqualitätsziele erforderlichen Verhaltensweisen.<sup>294</sup>

Umweltziele sind ein Bestandteil des multidimensionalen Zielbündels der Nachhaltigkeit. Nachhaltigkeitsziele berücksichtigen über die Umweltziele hinaus verstärkt auch ökonomische und soziale Belange. Losgelöst von der Umwelt können Qualitätsziele allgemein als angestrebter Zustand in verbalisierter Form beschrieben werden. Ein wünschenswertes, zu erreichendes Schutzniveau, das für verschiedene räumliche Ebenen (global, regional, lokal) angegeben werden kann, soll charakterisiert werden. Qualitätsziele sind nicht ausschließlich wissenschaftlich abzuleiten und zu begründen. Sie enthalten sowohl naturwissenschaftliche als auch gesellschaftlich-ethische Elemente. Sie dienen der Bewertung der Situation und bieten die Möglichkeit, allgemeine Zustimmung für ein Ziel zu bekommen und möglichst viele Befürworter zu gewinnen.

---

<sup>293</sup> SRU (1998), S. 65.

<sup>294</sup> SRU (1998), S. 66 f.

Handlungsziele geben auf der nächst höheren Konkretisierungsebene Schritte an, die notwendig sind, um die in den Qualitätszielen beschriebenen Zustände zu erreichen. Sie sollen möglichst quantifizierbar oder anderweitig überprüfbar sein und mit einem zeitlichen Zielhorizont verknüpft sein („Schrittmaße“). Handlungsziele sind aktivitätsorientiert, Beispiele im Umweltbereich sind Emissionsreduktionsziele oder ressourcenbezogene Ziele (z. B. sparsamer Verbrauch, Schutz von Freiflächen).<sup>295</sup> Handlungsziele sind ebenso Prüfkriterien für Maßnahmen. Die Schrittlängen der Handlungsziele müssen im Sinne einer intersubjektiven Vermittelbarkeit begründet sein, wenn sie als Impuls für die politische Diskussion dienen sollen; denn letztlich ist zur Schaffung von Verbindlichkeit eine politische Festsetzung notwendig. Durch Handlungsziele werden politische Eckpunkte und für notwendig erachtete Entwicklungen der kommenden Jahre transparent und bewusst gemacht.

Eine Voraussetzung für die Umsetzung der Nachhaltigkeitsziele in praktische Politik ist die Verfügbarkeit von Indikatoren, die mit den erarbeiteten Zielen verknüpft sind.<sup>296</sup>

### **Erarbeitung der Qualitäts- und Handlungsziele**

Tab. 14 zeigt die Struktur der im Anhang befindlichen zielbezogenen Indikatorenliste (Tab. 18 im Anhang). Eingetragen werden hier die Indikatoren, die im Rahmen der Arbeit für den verkehrsbezogenen Berliner Indikatorenansatz empfohlen werden, sowie die zugehörigen, aus den Studien und weiteren gutachterlichen Empfehlungen herausgearbeiteten Qualitätsziele (QZ), Handlungsziele (HZ) und Zwischenziele (ZZ).<sup>297</sup> Die Formulierung von Zwischenzielen erleichtert die Umsetzung in Teilschritten. Durch die Überprüfung und Ergänzung der in den Studien angegebenen Ziele anhand der aktuellen wissenschaftlichen Literatur und durch die genaue Quellenangabe zu den wissenschaftlichen Grundlagen, auf denen die Zielvorgaben beruhen, wird Transparenz und die Qualität der Angaben gesichert. Auch für die unabhängig von den Studien entwickelten Indikatoren werden wissenschaftlich begründete Ziele herausgearbeitet.

In der Spalte „Handlungsziel“ wird außerdem der „Zielerreichungsgrad“ oder „Zielindex“ aufgeführt.<sup>298</sup> Er beschreibt für das Handlungsziel, wie lang die bereits zurückgelegte Strecke zwischen dem Wert des Basisjahres (Bezugswert) und dem Wert im gesetzten Zieljahr ist (Zielwert); er ist zumeist die Angabe der erreichten Reduktion in Prozent. Rechnerisch aus-

---

<sup>295</sup> SRU (1998), S. 67.

<sup>296</sup> SRU (1998), S. 74.

<sup>297</sup> Die in den jeweiligen Studien empfohlenen Zielangaben finden sich in den Überblickstabellen zu den einzelnen Arbeiten in Kapitel 6.

<sup>298</sup> Hier wird eine Methode aus dem Heidelberger Demonstrationsvorhaben „Kommunale Naturhaushaltswirtschaft“ übernommen. Vgl. WINKLER, R., ZIRKWITZ, H.-W.: Abschlussbericht zum Demonstrationsvorhaben „Kommunale Naturhaushaltswirtschaft“ in Heidelberg. Amt für Umweltschutz, Energie und Gesundheitsförderung. Heidelberg 2000.

gedrückt ist der Zielindex der Quotient aus der Differenz zwischen Basiswert und Istwert und zwischen Basiswert und Zielwert angegeben in Prozent. Es wird also die Relation der tatsächlichen Reduktion zu der zu erreichenden Reduktion angegeben. Hat der Zielindex ein negatives Vorzeichen, entwickelt sich der Wert des Indikators von dem gesetzten Ziel weg. Die Prozentzahl gibt hier an, wie weit sich die Entwicklung vom Wert im Basisjahr weiter entfernt hat im Verhältnis zu der Strecke zwischen dem Wert im Basisjahr und dem Zieljahr.

Tab. 14: Struktur der zielbezogenen Indikatorenliste für die erarbeiteten verkehrsbezogenen Indikatoren

Bereich			
Indikator	Qualitätsziel (QZ)	Handlungsziel (HZ) und Zielerreichungsgrad	Zwischenziel (ZZ)

## 7.2 Indikatoren und Indikatorenprofile für Nachhaltigkeit im Berliner Stadtverkehr

Wir müssen mutiger sein, positive Signale unterstützen und negative Trends umdrehen. Die EU stößt heute deutlich weniger Treibhausgase aus, aber der Verkehr emittiert mehr denn je.

Domingo JIMENÉZ-BELTRÁN, ehemaliger Exekutivdirektor der EEA

Für jeden der ausgewählten Indikatoren im Handlungsfeld Verkehr wird zur anschaulichen Darstellung ein sogenanntes Indikatorenprofil in Form eines Datenblatts ausgearbeitet.<sup>299</sup> Dieser Schritt soll gleichzeitig einen Impuls für ein Berliner verkehrsbezogenes „Nachhaltigkeits-Monitoring“ geben, das kontinuierlich fortgeschrieben werden sollte.

Ausgehend von einer einleitenden Frage, die den relevanten Gesichtspunkt für Nachhaltigkeit im Verkehr auf den Punkt bringt, werden in den Nachhaltigkeitsprofilen die wichtigsten Informationen komprimiert zusammengestellt: der Indikator mit zu messender Einheit, der Bezug zum Konzept der nachhaltigen Entwicklung verbunden mit der Nennung der berührten Nachhaltigkeitsprinzipien (Kapitel 3), die im Rahmen der Arbeit herausgearbeiteten, wissenschaftlich begründeten Zielvorgaben (evtl. auch Zwischenziele)<sup>300</sup>, der Verweis auf die lokale Datenlage und Quellen bzw. die geeigneten Ansprechpartner zur Datenbeschaffung<sup>301</sup> und eine Zeitreihenanalyse, die den Verlauf und den Stand der Entwicklung in Wort und Graphik beschreibt (retrospektive Betrachtung). Zur Darstellung der gegenwärtigen Trendentwicklung werden Symbole genutzt (vgl. Tab. 15)<sup>302</sup>. Der errechnete Zielerreichungsgrad ist die Angabe des bereits Erreichten in Bezug auf das zu erreichende Ziel, angegeben in Prozent (s. Kapitel 7.1.5).




<sup>299</sup> Die Indikatorenprofile knüpfen an eine Entwicklung aus dem ExWoSt-Forschungsfeld „Städte der Zukunft“ des Bundesamtes für Bauwesen und Raumordnung an. Vgl. Bundesamt für Bauwesen und Städtebau: Konzepte und Indikatorenprofile für eine indikatorengestützte Erfolgskontrolle. BBR-Arbeitspapiere 3/1999.

<sup>300</sup> Die wissenschaftlichen Grundlagen der indikatorenbezogenen Qualitäts-, Handlungs- und Zwischenziele sind in Tab. 18 im Anhang zusammengestellt worden.

<sup>301</sup> Alle genannten Ansprechpartner wurden im Rahmen der Arbeit konsultiert. Die Daten geben den recherchierten Stand zum Anfang des Jahres 2002 wieder.

<sup>302</sup> Eine ähnliche Symbolik wird in der EEA-Studie vorgestellt. Vgl. EEA (2000), S. 8.

Tab. 15: Symbole zur Trendbeschreibung

Symbol	Gegenwärtige Trendbetrachtung
	Positiver Trend in Richtung Ziel, die Erreichung des Ziels ist wahrscheinlich
	Positive Entwicklung in Richtung Ziel; diese erscheint aber kaum ausreichend, um das Ziel zu erreichen
	Unzureichende Entwicklung, hoher Grad der Zielabweichung

Tab. 16 gibt einen Überblick über die im Rahmen der Arbeit entwickelten Kenngrößen für eine nachhaltige Entwicklung im Berliner Stadtverkehr. Die Indikatoren werden nach einem *ökologischen* und *sozialen* Bereich unterteilt. In Anlehnung an das Fazit zur Analyse der verkehrsbezogenen Nachhaltigkeitsindikatorensysteme (Kapitel 6.2) werden aufgrund der methodischen Probleme keine Berliner Nachhaltigkeitsindikatoren für die *ökonomische* Dimension empfohlen.<sup>303</sup> Einige der erarbeiteten Kenngrößen thematisieren jedoch z. B. auch das Prinzip der Ressourceneffizienz, das in ökonomischer Hinsicht für Nachhaltigkeit im Verkehr wesentlich ist (vgl. Verständnis von Nachhaltigkeit im Verkehr, Kapitel 7.1.1).<sup>304</sup> Die einzelnen Indikatoren sind zur Verdeutlichung von Zusammenhängen und zur Hervorhebung der dominierenden nachhaltigkeitsrelevanten Wirkungen Problemkreisen zugeordnet. Die für jeden Indikator genannten Nachhaltigkeitsprinzipien (kursiv) sollen den Bezug zum Nachhaltigkeitskonzept argumentativ absichern.

In Anlehnung an das Gliederungsprinzip der Kenngrößen in der OECD-Studie (vgl. Kapitel 6.1.3) kann festgestellt werden, dass die Indikatoren des Problemkreises „Schadstoffemissionen“ des ökologischen Bereichs sowohl die wesentlichen lokalen und regionalen Auswirkungen atmosphärischer Emissionen des Verkehrs (mit den Indikatoren Auspuffpartikel-, Benzol- und Stickoxidemissionen) als auch die globalen Auswirkungen der Emissionen berücksichtigen (mit dem Indikator „Verkehrsbedingte CO<sub>2</sub>-Emissionen“). Ebenfalls unter den ökologischen Schwerpunkt fällt der Indikator „Jährlicher Kraftstoffverbrauch im Straßenverkehr“, der den Problemkreis „Energieverbrauch/Ressourcenverzehr“ berührt und der Indikator „Fahrleistung“, der dem Problemkreis „Emissionen/Immissionen/Suffizienz“ zu zuordnen

<sup>303</sup> Weil sich der ökonomische Einzelbeitrag allein des Sektors Verkehr in der arbeitsteiligen Gesellschaft nicht bestimmen lässt, sollte diese sektorenübergreifende Dimension eher auf der gesamtgesellschaftlichen Ebene behandelt werden.

<sup>304</sup> In der Arbeit werden auch die Implikationen und win-win-Effekte, die durch die Indikatoren zwischen den Dimensionen bestehen, herausgearbeitet. Diese Vorgehensweise entspricht der in Kapitel 3.4 dargelegten Forschungsperspektive.

Die Abb. 7 dient der Sichtbarmachung der Wechselbeziehungen zwischen den Indikatoren der ökologischen, sozialen und ökonomischen Dimension. In Tab. 19 im Anhang, in der die Indikatoren aus den Studien zusammengestellt sind, werden in der Spalte „Wechselbeziehungen“ die spezifischen Interaktionen kurz dargestellt.

ist.

Die Indikatoren der Problemkreise „Schadstoffimmissionen“ und „Straßenverkehrslärm“ sowie „Verkehrssicherheit“ werden (weil direkt auf den Menschen einwirkend) im Rahmen der Arbeit in erster Linie als soziale Kenngrößen gesehen.

Als besonders schwierig hat sich die Definition von Indikatoren für den Gesichtspunkt „Mobilität für alle“ herausgestellt, der für die soziale Dimension von Nachhaltigkeit im Verkehr wesentlich ist.<sup>305</sup> Die Analyse der Nachhaltigkeitsstudien hat in dieser Hinsicht zu keiner Konkretisierung geführt. Zeitweise wurde daran gedacht, in einer ersten Annäherung die Erschließungsqualität durch den ÖV im Stadtgebiet anhand eines Indikators zu erfassen. Ein derartiger Indikator könnte z. B. als „Haltestellen-Dichte“ mit der Messgröße „Anteil der Siedlungsfläche im Radius von X m zur Haltestelle“ erfasst werden.<sup>306</sup> In einer Stadt wie Berlin kann jedoch davon ausgegangen werden, dass die Fußwege zu den Haltestellen des ÖV in der Regel sehr gering sind und dass ein derartiger Indikator nicht einen entscheidenden Aspekt von Nachhaltigkeit im Berliner Verkehr abbildet. Im Nahverkehrsplan Berlin 2000/2001 und 2004 wird angegeben, dass rund 97 % der bebauten Flächen im Stadtgebiet durch die „Haltestelleneinzugsbereiche“ der öffentlichen Verkehrsmittel abgedeckt sind.<sup>307</sup> Ausnahmen bilden wenige Siedlungsbereiche im Außenbereich der Stadt. Hier sind längere Fußwege von 800 bis 1000 m zur nächstgelegenen Haltestelle notwendig.

Ein weiterer Aspekt, der für die Gewährleistung der Mobilitätsbedürfnisse der Verkehrsteilnehmer wichtig ist, ist die barrierefreie Zugänglichkeit des öffentlichen Nahverkehrs. Bahnhöfe, die für Rollstuhlfahrer geeignet sind, ermöglichen allen Fahrgästen, die in ihrer Mobilität eingeschränkt sind, Zugang (laut Nahverkehrsplan Berlin, S. II-19, 25 % der Fahrgäste). Deshalb wurde erwogen, den „Anteil der Bahnhöfe der S- und U-Bahn bzw. Tram- und Buslinien, der von Rollstuhlfahrern barrierefrei genutzt werden kann“ als Nachhaltigkeitsindikator zu erfassen. Da damit aber keine Aussage für die Mobilität aller weiteren Verkehrsteilnehmer mit ihren vielfältigen Mobilitätsbedürfnissen getroffen werden kann, wurde eine entsprechende Überlegung wieder verworfen.

Die Forderung nach einer Mobilität für alle Bevölkerungsgruppen, die sich im grundsätzlichen Verständnis, im Leitbild und in den Leitlinien von Nachhaltigkeit im Verkehr wieder findet, ließ sich auf der Zielebene der Nachhaltigkeitsindikatoren nicht konkretisieren. Eine Festlegung

---

<sup>305</sup> Die Gewährleistung der Mobilitätsbedürfnisse aller Verkehrsteilnehmer zeichnet Nachhaltigkeit im Handlungsfeld Verkehr in seiner sozialen Dimension aus (vgl. grundsätzliches Verständnis von Nachhaltigkeit im Verkehr in Kapitel 7.1.1). In Kapitel 7.1.1 wird dargelegt, auf welchen Überlegungen zum Nachhaltigkeitskonzept die Forderung nach einer Mobilität für alle Bevölkerungsgruppen aufbaut, welche Bedeutung Bedürfnisse im Kontext einer nachhaltigen Entwicklung haben und welche Bedürfnisse dem Verkehr zu Grunde liegen.

<sup>306</sup> Ein entsprechender Vorschlag findet sich im erwähnten ExWoSt-Forschungsfeld „Städte der Zukunft“ des Bundesamtes für Bauwesen und Raumordnung. <[www.staedte-der-zukunft.de](http://www.staedte-der-zukunft.de)>

von quantitativen Handlungszielen muss damit vorläufig entfallen. Durch die Beachtung der Anforderungen an Mobilität auf den vorhergehenden Zielebenen kann dieser Aspekt aber dennoch im Rahmen von nachhaltigen Verkehrskonzepten berücksichtigt werden.<sup>308</sup>

An dieser Stelle soll unterstrichen werden, dass die ausgewählten Indikatoren trotz des breiten Spektrums an nachhaltigkeitsrelevanten Aspekten keine umfassende Beurteilung des komplexen Verkehrssystems ermöglichen und somit nicht als „vollständig“ bezeichnet werden können. Es handelt sich um Kenngrößen, die konsistent zu den erarbeiteten Grundlagen sind, den formulierten Anforderungen an Nachhaltigkeitsindikatoren gerecht werden, wesentliche Aspekte einer nachhaltigen Entwicklung im Verkehr abbilden und mittels Zielformulierungen eine (erste) Richtung für den zu beschreitenden Weg vorschlagen. Der Indikatorensatz sollte zudem im weiteren Verlauf des Berliner Agenda-Prozesses mit den übrigen Handlungsfeldern einer nachhaltigen Entwicklung abgeglichen und im Hinblick auf veränderte Werthaltungen oder neue wissenschaftliche Erkenntnisse angepasst werden. Abstimmungen im Rahmen partizipativer Prozesse sind hierfür wünschenswert. In diesem Sinne ist ein Indikatorenset als ein dynamisches Konzept zu verstehen.

Folgende Gesichtspunkte sind bei den ausgewählten Indikatoren zu berücksichtigen:

- Die Indikatoren beziehen sich auf eine Nachhaltigkeitsstrategie *für das Handlungsfeld Stadtverkehr*, also auf die kommunale Ebene. Der Straßenverkehr ist in den meisten Städten die Hauptursache der nachhaltigkeitsrelevanten Belastungen durch den Verkehr. Die Berliner verkehrsbezogene Umweltüberwachung hat ihren Schwerpunkt auf der Analyse des Straßenverkehrs im Haupt- und Nebennetz des gesamten Stadtgebiets. Für ein indikatorengestütztes Nachhaltigkeitsmonitoring liegen in diesem Bereich verlässliche Daten vor.
- Der Vorschlag für den Indikator **Auspuffpartikelemissionen** folgt der Empfehlung von OECD (1999) und Umweltbundesamt (1999) im Rahmen des EST-Projekts (vgl. Kapitel 6.1.3, Indikator „Partikelmasse der Motoremissionen“) und wird auf den Straßenverkehr als Hauptemittent der kanzerogenen Partikelemissionen bezogen. Damit erfolgt eine Fokussierung auf das mit den Partikelemissionen verbundene zentrale Problem: Der Emissionennahbereich der Straße ist für die gesundheitsschädigenden Emissionen aufgrund der hohen Anzahl der davon betroffenen Menschen besonders bedeutsam. Für Berlin ist die Datenlage zu diesem Aspekt gut; sie basiert auf den regelmäßigen Straßenverkehrszählungen und den daran abgeschätzten Fahrleistungen und gibt ein Bild über die Emissionssituation im gesamten Stadtgebiet (Haupt- und Nebenstraßennetz). Andere Ver-

---

<sup>307</sup> Vgl. Nahverkehrsplan (SenStadt 2001), S. II-8 und die Angaben in Kapitel 1.

<sup>308</sup> Vgl. Hierzu auch in Kapitel 8 die Anmerkungen zur Implementierung der Ergebnisse der Arbeit.

kehrsträger (Schiff, Bahn) sind für das Problem der Partikelemissionen im Stadtverkehr kaum relevant.

- Die Indikatoren **Benzol- und Stickoxidemissionen** sind, wie der Indikator der Partikelemissionen, auf den Straßenverkehr im gesamten Stadtgebiet bezogen, für den verlässliche Berechnungen als Datengrundlage vorliegen (Emissionskataster Verkehr). Schätzungen für die Anteile des *sonstigen Verkehrs* werden von der Senatsverwaltung durchgeführt und als weitere Angabe in die Indikatorenprofile aufgenommen (für beide Kenngrößen liegen die Schätzungen bei ca. 10 %). Benzol wird zudem allgemein als Leitkomponente für eine ganze Gruppe von Kohlenwasserstoffemissionen (VOCs) des Verkehrs gewertet.
- Die Angaben für den Indikator **CO<sub>2</sub>-Emissionen** sind so genannte energieverbrauchsbedingte CO<sub>2</sub>-Emissionen, die in Berlin für den gesamten Verkehr berechnet werden.
- Der Indikator **jährlicher Kraftstoffverbrauch** soll den nachhaltigkeitsrelevanten Aspekt der Ressourcenschonung fossiler Energieträger berücksichtigen. Hier wird der Verbrauch an Otto- und Diesekraftstoff im gesamten Verkehr wiedergegeben. Aufgrund der engen Verknüpfung zwischen den Indikatoren Kraftstoffverbrauch und CO<sub>2</sub>-Emissionen ist dieser Indikator aber als fakultativ anzusehen (vgl. die Anmerkungen in den entsprechenden Indikatorenprofilen).
- Der Indikator **Lärmimmissionen** ist auf das Berliner Hauptstraßennetz bezogen. Daten für das Nebennetz liegen nicht vor. Bei den Berechnungen der Lärmpegel werden die Straßenbahnen als Lärmquelle berücksichtigt.
- Der Indikator **Fahrleistung im motorisierten Verkehr** spiegelt den realisierten Verkehr wider und damit die daran gekoppelten nachhaltigkeitsrelevanten Effekte wie atmosphärische Emissionen und Lärm sowie den Verbrauch von Ressourcen. Erst vor dem Hintergrund eines technisch-revolutionierten Antriebs- und Fahrzeugkonzepts, das mittelfristig in einer Massenanwendung nicht absehbar ist, würde sich diese Kenngröße als Nachhaltigkeitsindikator relativieren.

Solange beispielsweise in der Entwicklung befindliche Brennstoffzellenfahrzeuge mit aus Erdgas oder Mineralöl erzeugtem Wasserstoff betrieben werden, sind auch CO<sub>2</sub>-Emissionen damit verbunden. Nur in einem nichtfossilen Energiesystem der Zukunft, das auf regenerativen Quellen aufbaut, würde die Bedeutung der Fahrleistung (zumindest für den Aspekt der atmosphärischen Emissionen) vermindert sein.

Da wesentliche mit der Fahrleistung verbundene Effekte durch die Indikatoren der Emissionen und Immissionen abgebildet werden, ist diese Kenngröße für Berlin als fakultativ anzusehen.



Eine Kategorisierung der Nachhaltigkeitsindikatoren in Kern- und Ergänzungsindikatoren, wie sie in Kapitel 5.2 erwähnt wird, findet im Rahmen dieses sehr begrenzten themenbezogenen Indikatorensatzes nicht statt.

Neben den in Tab. 16 genannten Nachhaltigkeitsindikatoren zeigt Tab. 17 weitere beispielhafte Kenngrößen, die in verkehrswissenschaftlichen Analysen eine wichtige Rolle spielen und die im Zuge einer umfassenden Verkehrsbeurteilung bzw. Verkehrsberichterstattung beobachtet werden sollten. Sie sind für die Verkehrsgenese (Kenngrößen der Suburbanisierung) und als ausgewählte Instrumente für eine verträglichere Verkehrspolitik (Car-Sharing, Reduzierung des Pkw-Bestands, Nutzung des ÖPNV) sowie für die städtische Lebensqualität (Straßengrün) relevant. Die Aufmerksamkeit wird hier auf weitere als wesentlich eingestufte Aspekte städtischer Verkehrspolitik gelenkt, die eingehender zu diskutieren sind. Diese Kenngrößen, die sich auch für einen Vergleich mit anderen Kommunen anbieten, werden im Rahmen der Arbeit als „Zusatzindikatoren“ bezeichnet und ebenfalls in Form von Indikatorenprofilen erläutert.<sup>309</sup>

Gleichzeitig wird hier gezeigt, dass derartige „Zusatzindikatoren“ ein hilfreicher Weg sein können, um definierte Maßnahmen (wie sie z. B. im Berliner StEP-Verkehr festgeschrieben werden sollen<sup>310</sup>) zu evaluieren. Ein indikatorengestütztes Monitoring (vorzugsweise in Verbindung mit zeitlich festgelegten Umsetzungsschritten) ist geeignet, um die Implementierung von Maßnahmen zu überwachen.

Die Diskussion um Nachhaltigkeitsindikatoren für das Handlungsfeld Verkehr in Kapitel 6 hat gezeigt, dass ein Bedarf an verkehrsbezogenen Kenngrößen über Nachhaltigkeitsindikatoren hinaus besteht z. B. um Sachverhalte abzubilden, die im Rahmen einer integrierten Stadt- und Verkehrsentwicklungsplanung relevant sind. Gleichzeitig wird in allen Studien nicht ausreichend zwischen Nachhaltigkeitsindikatoren und weiteren verkehrsrelevanten Kenngrößen unterschieden. Deshalb sollte der Diskussionsprozess genutzt werden, um über die als zwingend für eine nachhaltige Entwicklung hinaus angesehenen Nachhaltigkeitsindikatoren weitere Kenngrößen zu benennen, die aufzeigen, in welche Richtung sich die Kommune im Handlungsfeld Verkehr entwickeln möchte. Tab. 19 im Anhang listet die in den untersuchten Studien empfohlenen Indikatoren auf. In der Spalte „Bemerkung“ findet sich für derartige Kenngrößen der Eintrag „evtl. Zusatzindikator“.

An dieser Stelle soll nochmals betont werden, dass derartige Indikatoren, die Maßnahmen zur Umsetzung von Nachhaltigkeit im Verkehr bzw. wichtige Rahmenbedingungen kenn-

---

<sup>309</sup> In Tab. 19 im Anhang finden sich zahlreiche weitere Indikatoren, die als Zusatzindikatoren in Frage kommen. Entsprechende Empfehlungen werden in der Spalte „Bemerkung“ gekennzeichnet. In der Spalte „Verfügbarkeit/Quelle“ finden sich die recherchierten Angaben zur Datenbasis.

<sup>310</sup> Ausführungen zum Berliner Stadtentwicklungsplan Verkehr (StEP-Verkehr) finden sich in Kapitel 7.3.

zeichnen oder die Verkehrsstruktur beschreiben, *keine* Nachhaltigkeitsindikatoren sind. Hierbei handelt es sich vielmehr um wichtige Hintergrundinformationen zur Interpretation der Verkehrsentwicklung oder um Kenngrößen zur Evaluation von Instrumenten, die im Rahmen der Arbeit zusätzlich diskutiert werden. Die durch diese Indikatoren beschriebenen Aspekte sind nicht zwingend für eine nachhaltige Entwicklung im Verkehr im Sinne der in Kapitel 7.1.1 gegebenen Definition. So wird beispielsweise die Verkehrsentwicklung nicht zwangsläufig nachhaltiger, wenn der Bestand an Pkws abnimmt oder die Anzahl der Car-Sharing Kunden zunimmt. Die Vorstellung, dass spezifischen Instrumenten spezifische Wirkungen zukommen, ist irreführend. Die meisten Instrumente sind zu einem gewissen Maße austauschbar, hinzu kommt, dass oft erst ein Mix von Instrumenten wirkt.<sup>311</sup>

Eine Nachhaltigkeitsstrategie für den Stadtverkehr und dazugehörige Indikatoren zielen demgegenüber vor allem auf die Wirkungen und weniger auf Maßnahmen. Indikatoren der Nachhaltigkeit im Handlungsfeld Verkehr beschreiben Effekte des Verkehrssektors, die im Hinblick auf die formulierten Ziele von Nachhaltigkeit wirklich entscheidend sind. Diese zielorientierten Indikatoren entsprechen im Rahmen des pressure-state-response-Ansatzes teilweise den pressure- und teilweise den state-Indikatoren (vgl. Kapitel 5.2).<sup>312</sup>

---

<sup>311</sup> Vgl. JÄNICKE, M.: Vom instrumentellen zum strategischen Ansatz. Umweltpolitische Steuerung im Lichte der Politikanalyse. In: Umweltbundesamt (Hrsg.): Perspektiven für die Verankerung des Nachhaltigkeitsleitbildes in der Umweltkommunikation. Chancen, Barrieren und Potenziale der Sozialwissenschaften. Berichte 4/01. Berlin 2001, S. 66.

<sup>312</sup> Vgl. hierzu HESSE et al. (1997), S. 5 f., S. 57 f., S. 68 und Kapitel 6.1.1.

Tab. 16: Tab. Indikatoren für eine nachhaltigen Entwicklung im Berliner Stadtverkehr

Indikator <sup>1</sup>	Problemkreis <i>Berührte Nachhaltigkeitsprinzipien</i>
<b>Vorwiegend ökologische Bereiche</b>	
<b>1. Auspuffpartikelemissionen des Straßenverkehrs (t/a)</b>	Schadstoffemissionen / Lufthygiene <i>Vorsorge, intragenerative Gerechtigkeit</i>
<b>2. Benzolemissionen des Straßenverkehrs (t/a)</b>	Schadstoffemissionen / Lufthygiene <i>Vorsorge, intra- und intergenerative Gerechtigkeit, global denken – lokal handeln</i>
<b>3. NO<sub>x</sub>-Emissionen im Straßenverkehr (t/a)</b>	Schadstoffemissionen / Lufthygiene <i>Vorsorge, intra- und intergenerative Gerechtigkeit, global denken – lokal handeln</i>
<b>4. Verkehrsbedingte CO<sub>2</sub>-Emissionen (t/a)</b>	Schadstoffemissionen / Klima <i>Vorsorge, intra- und intergenerative Gerechtigkeit, global denken – lokal handeln, Ressourceneffizienz</i>
<b>5. Jährlicher Kraftstoffverbrauch im Verkehr (t/a)</b>	Energieverbrauch / Ressourcenverzehr <i>Vorsorge, intra- und intergenerative Gerechtigkeit, global denken – lokal handeln, Ressourceneffizienz</i>
<b>6. Fahrleistung (motorisierte Fahrzeuge/km)</b>	Emissionen / Immissionen / Suffizienz <i>Vorsorge, Ressourceneffizienz, qualitative Entwicklung</i>
<b>Vorwiegend soziale Bereiche</b>	
<b>7. Durchschnittliche Rußimmissionen an ausgewählten Hauptverkehrsstraßen (µg/m³)</b>	Schadstoffimmissionen / Lufthygiene <i>Vorsorge, intragenerative Gerechtigkeit</i>
<b>8. Durchschnittliche Benzolimmissionen an ausgewählten Hauptverkehrsstraßen (µg/m³)</b>	Schadstoffimmissionen / Lufthygiene <i>Vorsorge, intragenerative Gerechtigkeit</i>
<b>9. Lärmimmissionen im Hauptstraßennetz (in km Straßenseiten je Pegelklasse)</b>	Straßenverkehrslärm <i>Vorsorge, intragenerative Gerechtigkeit, qualitative Entwicklung</i>
<b>10. Anzahl der bei Straßenverkehrsunfällen Verletzten und Getöteten (Tote/Verletzte pro Jahr)</b>	Verkehrssicherheit <i>Vorsorge, qualitative Entwicklung</i>

1 Der Indikatorenset sollte neuen Erkenntnissen und Wertehaltungen angepasst werden.  
(F. Reul 2002)

Tab. 17: Weitere Kenngrößen für eine umfassendere Interpretation der Verkehrsentwicklung (keine Nachhaltigkeitsindikatoren)

Indikator	Problemkreis
<b>Vorwiegend ökologische Bereiche</b>	
<b>1. Bestand an Pkw (absolute Zahlen)</b>	Flächenverbrauch / Emissionen
<b>2. Pkw-Dichte (Pkw pro 1000 EW)</b>	Flächenverbrauch / Emissionen
<b>3. Kleinräumige Wanderungsbilanz Berlin-Umland (Anzahl der Fort- und Zuzüge)</b>	Suburbanisierung / Verkehrsaufwand
<b>4. Arbeitspendlerströme (Anzahl der Ein- und Auspendler)</b>	Suburbanisierung / Verkehrsaufwand
<b>Vorwiegend soziale Bereiche</b>	
<b>5. Anzahl der Berliner Car-Sharing Kunden, Fahrzeuge, Stationen (absolute Anzahl)</b>	Mobilität / Angebot von Car-Sharing
<b>6. Fahrgastaufkommen im Berliner ÖPNV (Anzahl der Fahrgäste/Fahrgastfahrten von S-Bahn und BVG)</b>	Mobilität / Nutzung des ÖPNV
<b>7. Bestand an Straßenbäumen (Anzahl pro km Straße)</b>	Städtische Lebensqualität / Flächenkonkurrenz



**1. Dimension: Ökologie; Problemkreis: Schadstoffemissionen / Luftthygiene**

?

**Eine Frage der Zukunftsfähigkeit:** Wie entwickeln sich in Berlin die Emissionen von Dieselrußpartikeln (Auspuffpartikel) durch den Kfz-Verkehr?



**Indikator:** Auspuffpartikelemissionen des Straßenverkehrs (= Kfz-Verkehr)

**Einheit:** t/a

\*\*\*\*

**Nachhaltigkeitsrelevanz:** Sehr hoch

**Bezug zur Nachhaltigkeit:** Kfz-Partikelemissionen, die zu 99 % im Feinstaubbereich < 10 µm emittiert werden (Auskunft SenStadt, Hr. Reichenbächer), sind von erheblicher umweltmedizinischer Relevanz (Kanerogene). Chemisch gesehen besteht der Großteil der Partikelmasse aus Kohlenstoff (so genannte Rußkerne). Besondere Bedeutung erhalten die Auspuffpartikelemissionen, weil viele Menschen von den Krebs erzeugenden Belastungen betroffen sind. Im Emittentennahbereich der Straße sind die Konzentrationen besonders hoch und wirken auf zahlreiche Menschen gesundheitlich ein. Berliner Hauptverkehrsstraßen sind zum Großteil Wohn- und Einkaufsstraßen.

Partikelemissionen berühren die *Nachhaltigkeitsprinzipien* „Vorsorge“ (Aspekt menschliche Gesundheit) und „intragenerative Gerechtigkeit“ (einseitige Belastung gesellschaftlich schwächerer Gruppen) und sind damit nicht nur von ökologischer, sondern auch von sozialer Relevanz.



**Zielvorschlag:**

**QZ:** Die Partikelemissionen sollen so gering sein, dass vorsorgeorientierte Immissionswerte zum Gesundheitsschutz nicht überschritten werden.

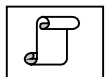
**HZ:** Reduzierung der Partikelmasse der Motoremissionen um 99 % bis 2030 bezogen auf 1990 (UBA 1999).

**Zwischenziel:** Absenkung der verkehrsbedingten Belastungen durch kanzerogene Stoffe in Ballungsgebieten auf das derzeitige Risiko für ländliche Gebiete u.a. durch Minderung der Emissionen von Rußpartikeln um mindestens 75 % bis 2010 bezogen auf 1990 (BMU 1998).



**Stand und Entwicklung:** Von 1990 bis 1999 sind die Auspuffpartikelemissionen um 46 % zurückgegangen (von 1.460 auf 667 t/a). Prognosen der Senatsverwaltung gehen von ca. 200 t für das Jahr 2010 aus (bei konstanter Fahrleistung). Neuere Entwicklungen zur Reduzierung der Belastungen zielen insbesondere auf den Feinpartikelbereich < 1 µm.

Der **Zielindex** (Zielerreichungsgrad) für die Rußemissionen im Verkehr beträgt 55 % im Jahr 1999.



**Datengrundlage:** SenStadt, Ansprechpartner: Herr Reichenbächer, E-Mail: [Wolfgang-Reichenbächer@senstadt.verwalt-berlin.de](mailto:Wolfgang-Reichenbächer@senstadt.verwalt-berlin.de).

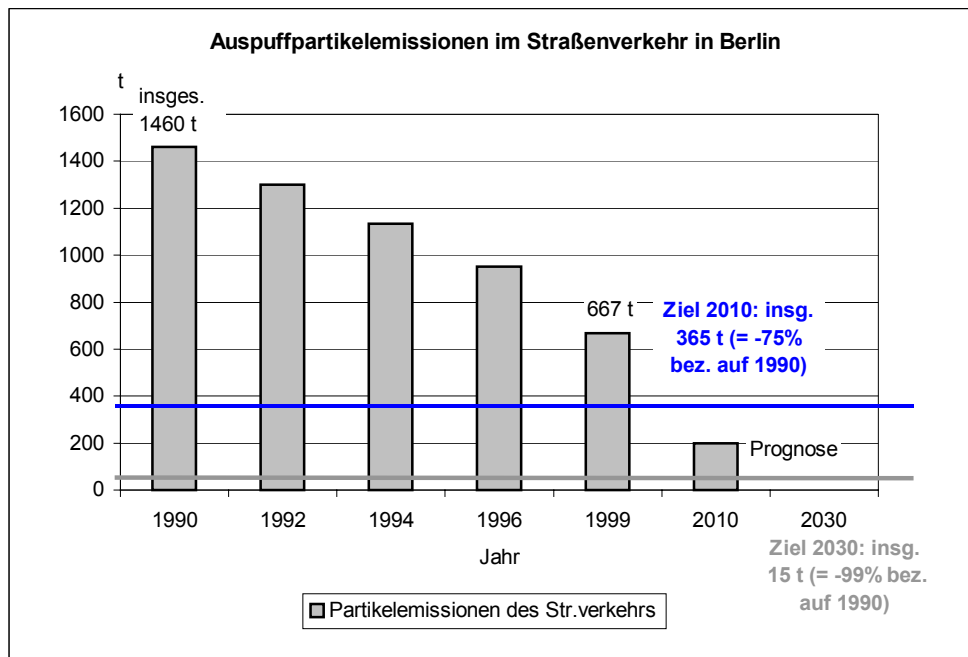


Abb. 8: Retrospektive Betrachtung und Handlungsziel für den Indikator Partikelemissionen

**Zielindex 1999: 55%**

## 2. Dimension: Ökologie; Problemkreis: Schadstoffemissionen / Lufthygiene

?

**Eine Frage der Zukunftsfähigkeit:** Wie entwickeln sich die Benzolemissionen des Straßenverkehrs?



**Indikator:** Benzolemissionen des Straßenverkehrs

**Einheit:** t/a

\*\*\*\*

**Nachhaltigkeitsrelevanz:** Sehr hoch

**Bezug zur Nachhaltigkeit:** Benzol ist Bestandteil des Benzins und gelangt durch diesen Verwendungszweck hauptsächlich in die Umwelt (durch unvollständige Verbrennungsvorgänge und Verdunstungsemissionen). Hohe Benzolkonzentrationen finden sich im Emittentennahbereich vielbefahrener Straßen, im Kfz-Innenraum und in der Nähe von Tankstellen. Benzol wird als eindeutiges Humankanzerogen eingestuft. Als Kohlenwasserstoff gehört Benzol zu den Vorläuferstoffen der Ozonbildung. Allgemein wird Benzol als Leitkomponente für eine ganze Gruppe von Kohlenwasserstoffen (VOC) gewertet. Benzolemissionen berühren die *Nachhaltigkeitsprinzipien* „Vorsorge“ (Aspekt menschliche Gesundheit), „intragenerative Gerechtigkeit“ (einseitige Belastung gesellschaftlich schwächerer Gruppen) und „intergenerative Gerechtigkeit“ (als Ozonvorläufersubstanz indirekt treibhauswirksam).



**Zielvorgabe:**

**QZ:** Reduzierung der Benzolemissionen im Straßenverkehr auf ein Maß, welches die Überschreitung akzeptabler Gesundheitsrisiken sowie exzessive Ozon-Werte vermeidet (in Anlehnung an OECD 1999).

**HZ:** Die Benzol-Emissionen des Straßenverkehrs sollen bis 2030 um 90 % gegenüber 1990 reduziert werden (in Anlehnung an OECD 1999).

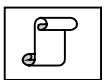
**Zwischenziel:** Absenkung der verkehrsbedingten Belastungen durch kanzerogene Stoffe in Ballungsgebieten auf das derzeitige Risiko für ländliche Gebiete u.a. durch Minderung der Emissionen von Benzol um mindestens 75 % bis 2010 bezogen auf 1990 (BMU 1998). Diese Größenordnung entspricht auch dem Vorschlag für eine europaweite Reduzierung der Emissionen von Ozonvorläufersubstanzen im Verkehrsbereich (70 – 80 % bis 2010 bezogen auf 1990, BMU 1998).



**Stand und Entwicklung:**

Berlin: Von 1990 bis 2000 ist ein Rückgang der gesamten Benzolemissionen (einschließlich Industrie sowie Hausbrand und Kleingewerbe) um 70 % zu verzeichnen (von 2110 t auf 622 t). Allein der Kfz-Verkehr als größter Emittent konnte in diesem Zeitraum die Benzolemissionen von 1800 t auf 538 t reduzieren (ca. 70 % Reduktion). Das für 2010 anvisierte Zwischenziel für den Straßenverkehr von 75 % bezogen auf 1990 (= 450 t) wird damit schon bald erreicht werden. Prognosen der Senatsverwaltung gehen für 2010 von 205 t aus (bei konstant bleibender Fahrleistung).

Der **Zielindex** (Zielerreichungsgrad) in Bezug auf das Zieljahr 2030 beträgt im Jahr 2000 78 %.



**Datengrundlage:** SenStadt, Ansprechpartner: Herr Reichenbächer, E-Mail:

[Wolfgang.Reichenbächer@senstadt.verwalt-berlin.de](mailto:Wolfgang.Reichenbächer@senstadt.verwalt-berlin.de).



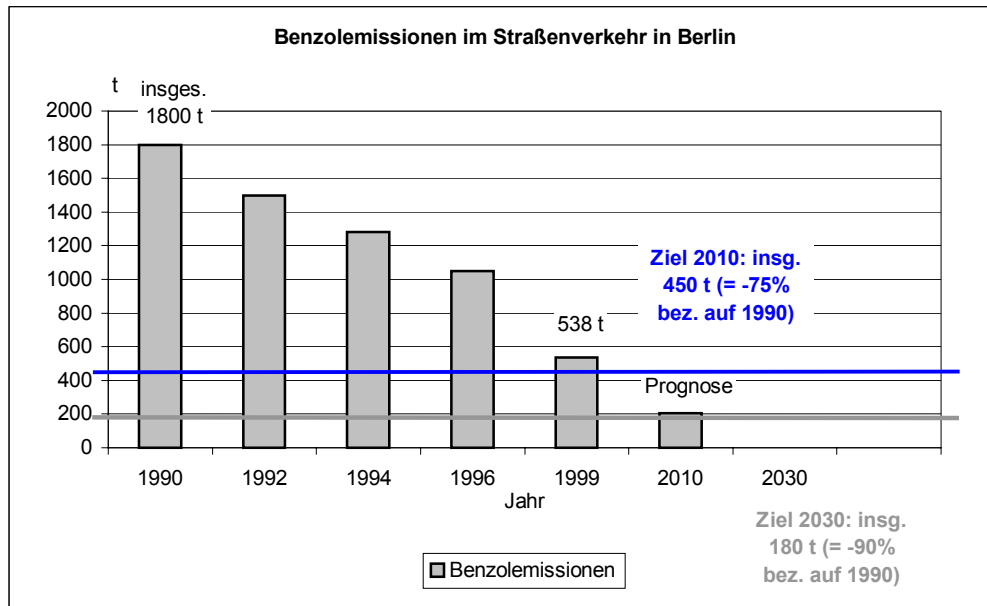


Abb. 9: Retrospektive Betrachtung und Handlungsziel für den Indikator Benzolemissionen

**Zielindex 2000: 78 %**

Anmerkung:

- Die Benzolemissionen über alle Sektoren (einschließlich Industrie, Hausbrand und sonstiger Verkehr) fielen von 1990 bis 2000 von 2.110 t auf 622 t.
- Die Benzolemissionen des sonstigen Verkehrs werden von der Senatsverwaltung seit 1990 mit ca. 10 % des Straßenverkehrs abgeschätzt (Minderung von 1990 bis 2000 von 180 t auf 55 t).

### 3. Dimension: Ökologie; Problemkreis: Schadstoffemissionen / Lufthygiene

?

**Eine Frage der Zukunftsfähigkeit:** Wie entwickeln sich die Stickoxidemissionen des Straßenverkehrs?



**Indikator:** NO<sub>x</sub>-Emissionen im Straßenverkehr

**Einheit:** t/a

\*\*\*\*

**Nachhaltigkeitsrelevanz:** Sehr hoch

**Bezug zur Nachhaltigkeit:** Stickoxide entstehen nahezu ausschließlich bei Verbrennungsvorgängen in Motoren und Anlagen durch Oxidation des in der Verbrennungsluft und im Brennstoff enthaltenen Stickstoffs. Stickoxide werden zu mehr als 90 % als Stickstoffmonoxid (NO) emittiert und anschließend atmosphärisch zu NO<sub>2</sub> oxidiert.

Wirkungen: Stickoxide sind Vorläufersubstanz für das gesundheitsschädliche und klimawirksame troposphärische Ozon. Bei Menschen und Tieren führen Stickoxide, insbesondere Stickstoffdioxid, zu Reizungen der Schleimhäute im Atemtrakt, das Risiko für Infektionen wird erhöht. NO<sub>x</sub>-Emissionen tragen zur Versauerung und Eutrophierung von Ökosystemen mit der Gefahr von irreversiblen Effekten bei. Die kritischen Belastungswerte (Critical Loads) für Versauerung werden auf etwa 90 % der deutschen Waldfläche überschritten, die für Stickstoff als Nährstoff sind in 95 % aller Waldökosysteme überschritten (BMU 1998).

NO<sub>x</sub>-Emissionen berühren die *Nachhaltigkeitsprinzipien* „Vorsorge“ (Aspekte Umwelt Gesundheit), „inter- und intragenerative Gerechtigkeit“, „global denken – lokal handeln“.



**Zielvorgabe:**

**QZ:** Reduzierung der verkehrsbezogenen Stickoxidemissionen auf ein Maß, welches die Einhaltung der anerkannten WHO-Luftqualitätsziele zum Schutz der Gesundheit gewährleistet (sowohl für NO<sub>x</sub> als auch für Ozon, für das NO<sub>x</sub> eine wichtige Vorläufersubstanz ist). Einhaltung bzw. Unterschreitung der Critical Loads, um Struktur und Funktion von Ökosystemen dauerhaft zu erhalten (OECD 1999).

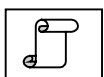
**HZ:** Reduktion der NO<sub>x</sub>-Emiss. im Straßenverkehr bis 2030 um 90 % gegenüber 1990 (OECD 1999).

**Politische Zielvorgaben als Zwischenziel:** Minderung der NO<sub>x</sub>-Emissionen im Straßenverkehr um 70 - 80 % bis 2010 gegenüber 1990 (BMU 1998), Empfehlung für Berlin: 75 %.



**Stand und Entwicklung:** *Berlin:* Die Einführung des geregelten Dreiwege-Katalysators bei Pkws führte von 1990 bis 2000 zu einer Minderung der NO<sub>x</sub>-Emissionen im Straßenverkehr um 42 %. Im Hinblick auf das HZ und die weiter ansteigenden akkumulierten Belastungen trotz rückläufiger Belastungszufuhr ist das gegenwärtige Niveau der Emissionen noch viel zu hoch. Das steigende Verkehrsaufkommen und die hohen Emissionen von Lkws und Bussen machen die Erreichung der Minderungsziele zunehmend schwierig. Der Anteil des Kfz-Verkehrs an den gesamten Stickoxidemissionen hat sich von 1990 bis 2000 von 31 % auf 51 % erhöht. Der **Zielindex** für Berlin beträgt im Jahr 2000 47%.

*Vergleich Bund:* Trotz deutlicher Minderungen (von 1267 kt im Jahr 1990 auf 833 kt 1999) ist der Straßenverkehr mit einem Emissionsanteil von 51 % der Hauptverursacher der NO<sub>x</sub>-Emissionen; 1990 lag dieser noch bei 47 %. Der **Zielindex** beträgt, bezogen auf das Basisjahr 1990, im Jahr 2000 39 %.



**Datengrundlage:** SenStadt, Ansprechpartner: Herr Reichenbächer, E-Mail:

[Wolfgang.Reichenbächer@senstadt.verwalt-berlin.de](mailto:Wolfgang.Reichenbächer@senstadt.verwalt-berlin.de). Bund: Daten zur Umwelt 2000, Verkehr in Zahlen 2000.

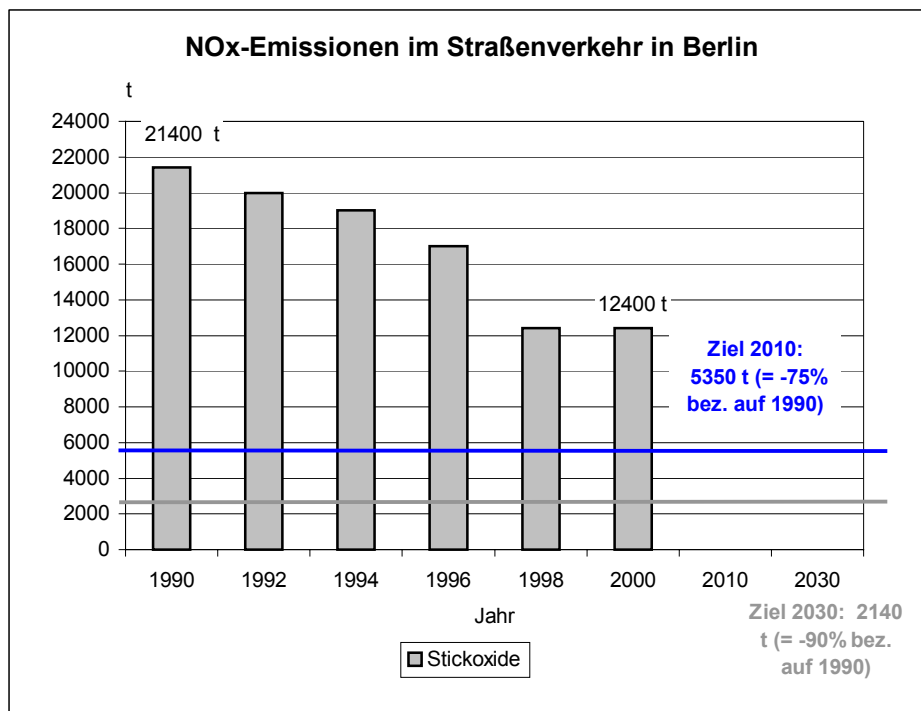


Abb. 10: Ebene Berlin: Retrospektive Betrachtung und Handlungsziel für den Indikator NO<sub>x</sub>-Emissionen

**Zielindex 2000: 47 %**

Anmerkungen:

- **NO<sub>x</sub>-Emissionen im Straßenverkehr:** Die Einführung des geregelten Dreiwege-Katalysators bei Pkws führte von 1990 bis 2000 zu einer Minderung der NO<sub>x</sub>-Emissionen im Straßenverkehr um 42%.
- **Sektorenübergreifende Betrachtung:** Die Stickoxidemissionen über alle Sektoren (einschließlich Industrie, Hausbrand und sonstiger Verkehr) fielen von 1990 bis 2000 von 68.450 t auf 24.300 t (ca. 35 %). Der Anteil des Kfz-Verkehrs an den gesamten NO<sub>x</sub>-Emissionen hat sich in diesem Zeitraum von 31 % auf 51 % erhöht.
- **Betrachtung des gesamten Verkehrs:** Die Stickoxidemissionen des übrigen Verkehrs fielen im Zeitraum von 2.150 auf 1.400 t. Der Anteil des Kfz-Verkehrs an den gesamten verkehrsbezogenen NO<sub>x</sub>-Emissionen ist mit ca. 90 % gleich geblieben.

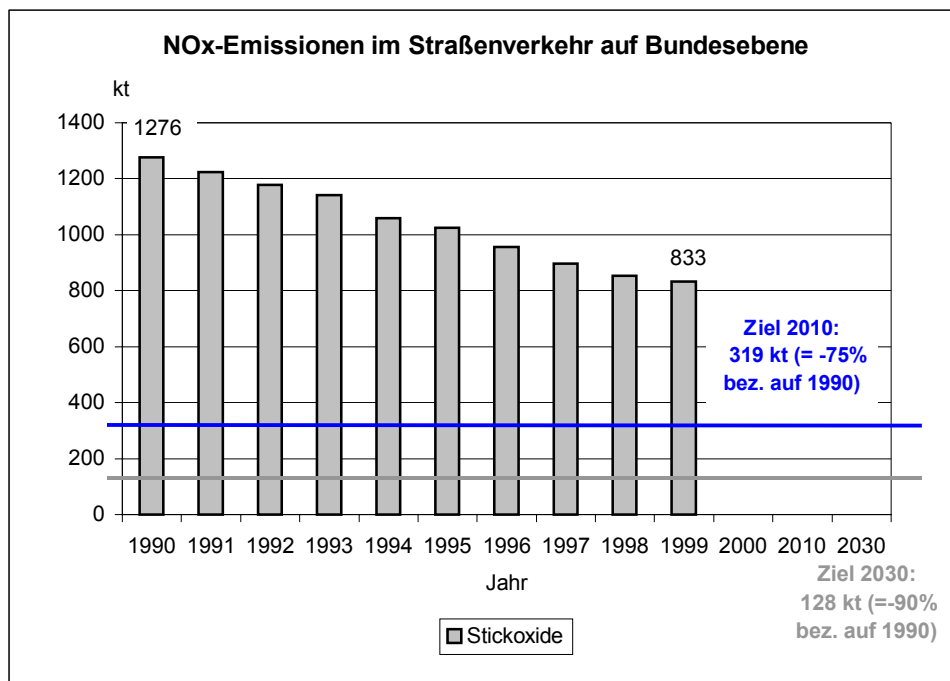


Abb. 11: Ebene Bund: Retrospektive Betrachtung und Handlungsziel für den Indikator NO<sub>x</sub>-Emissionen

**Zielindex 1999: 39 %**

Anmerkungen:

- **NO<sub>x</sub>-Emissionen im Straßenverkehr:** Von 1990 bis 2000 sind die NO<sub>x</sub>-Emissionen im Straßenverkehr um 34 % gefallen.
- **Sektorenübergreifende Betrachtung:** Die Stickoxidemissionen über alle Sektoren (einschließlich Industrie, Hausbrand und sonstiger Verkehr) fielen von 1990 bis 2000 von 2.706 kt auf 1.637 kt (ca. 40 %). Der Anteil des Kfz-Verkehrs an den gesamten NO<sub>x</sub>-Emissionen hat sich im Zeitraum von 47 % auf 51 % erhöht.
- **Betrachtung des gesamten Verkehrs:** Die Stickoxidemissionen des übrigen Verkehrs fielen im Zeitraum von 265 kt auf 212 kt. Der Anteil des Kfz-Verkehrs an den gesamten verkehrsbezogenen NO<sub>x</sub>-Emissionen ist von 83 % auf 80 % gefallen.

**4. Dimension: Ökologie; Problemkreis: Schadstoffemissionen / Klima**

?

**Eine Frage der Zukunftsfähigkeit:** Wie entwickeln sich die CO<sub>2</sub>-Emissionen im Verkehr?

**Indikator:** Verkehrsbedingte CO<sub>2</sub>-Emissionen

**Einheit:** t/a

\*\*\*\*

**Nachhaltigkeitsrelevanz:** Sehr hoch

**Bezug zur Nachhaltigkeit:** Fossile Energieträger stellen zurzeit die Energie für fast alle Verkehrsleistungen bereit, damit verbunden sind CO<sub>2</sub>-Emissionen, die durch die Oxidation des in den fossilen Brennstoffen enthaltenen Kohlenstoffs entstehen.

**Wirkungen:** Die wirkungsbegründete Relevanz der Kohlendioxidemissionen ergibt sich aus deren Beitrag zum anthropogenen Treibhauseffekt. Von den Gefährdungen der Daseinsgrundlagen der Menschheit ist die Klimagefährdung ein zentrales Problem. Zu erwarten sind neben einer Temperaturerhöhung, Änderungen der Niederschlagsverteilung, eine Verschiebung der Klima- und Vegetationszonen, ein Anstieg des Meeresspiegels und eine Verschlechterung der Welternährungs- und Gesundheitssituation.

 CO<sub>2</sub>-Emissionen berühren die *Nachhaltigkeitsprinzipien* „Vorsorge“ (Aspekt Umwelt und Aspekt Gesundheit), „inter- und intragenerative Gerechtigkeit“, „global denken – lokal handeln“, „Ressourceneffizienz“ und „langfristige Orientierung“.

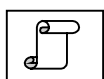
**Zielvorgabe: QZ:**

 CO<sub>2</sub>-Emissionen des Verkehrs sollen mit dem globalen Klimaschutzziel der Stabilisierung der Treibhausgaskonzentrationen auf ein Niveau, das eine gefährliche anthropogene Störung des Klimasystems verhindert, vereinbar sein (OECD 1999).

**HZ:** Reduktion der verkehrsbezogenen CO<sub>2</sub>-Gesamtemissionen bis 2030 um 80 % bezogen auf 1990 (OECD 1999. Die Einschätzung der OECD-Experten basiert auf den Studien des IPCC zum Klimawandel und der Forderung von größeren Reduktionsmengen in den OECD-Staaten gegenüber Nicht-OECD-Staaten. Es wird davon ausgegangen, dass eine erhebliche Steigerung der Energieeffizienz möglich ist).

**Politische Zielvorgaben als Zwischenziel:** Reduzierung der CO<sub>2</sub>-Emissionen im Straßenverkehr um 5 % bis 2005 bezogen auf 1990 (BMU 1998: Umweltpolitisches Schwerpunktprogramm).

**Stand und Entwicklung:** Die Entwicklung der CO<sub>2</sub>-Emissionen im Verkehrssektor steht im Gegensatz zu den Entwicklungen in anderen Verbrauchssektoren, in denen eine Trendänderung erkennbar ist. Von 1990 bis 1998 stiegen die CO<sub>2</sub>-Emissionen im Verkehr um 12,3 %, während die CO<sub>2</sub>-Emissionen über alle Sektoren in diesem Zeitraum um 17,4 % gemindert werden konnten. Der Anteil des Verkehrs an den gesamten CO<sub>2</sub>-Emissionen hat sich von 1990 bis 1998 von 14,4 % auf 19,6 % erhöht.

**Vergleich Bund:** Auf Bundesebene ist von 1990 bis 1999 ein Rückgang der CO<sub>2</sub>-Emissionen insgesamt um ca. 15 % zu verzeichnen. Die Emissionen des Verkehrs haben sich allerdings in diesem Zeitraum um 11 % (von 172 auf 191 Mt) erhöht. Ihr Anteil an den CO<sub>2</sub>-Emissionen insgesamt stieg von 17 % auf 22,2 %. Unter Einbeziehung der anteiligen Emissionen für die Produktion der Fahrzeuge und die Herstellung der Infrastruktur dürften die CO<sub>2</sub>-Emissionen um etwa 10 % höher liegen (PETERSEN 1996).

**Datengrundlage:** Berlin: Senatsverwalt. für Wirtschaft u. Technik, Ansprechpartner: Herr Weiß, E-Mail: [Armin.Weiss@senwitech.verwalt-berlin.de](mailto:Armin.Weiss@senwitech.verwalt-berlin.de), Bund: Daten zur Umwelt 2000.

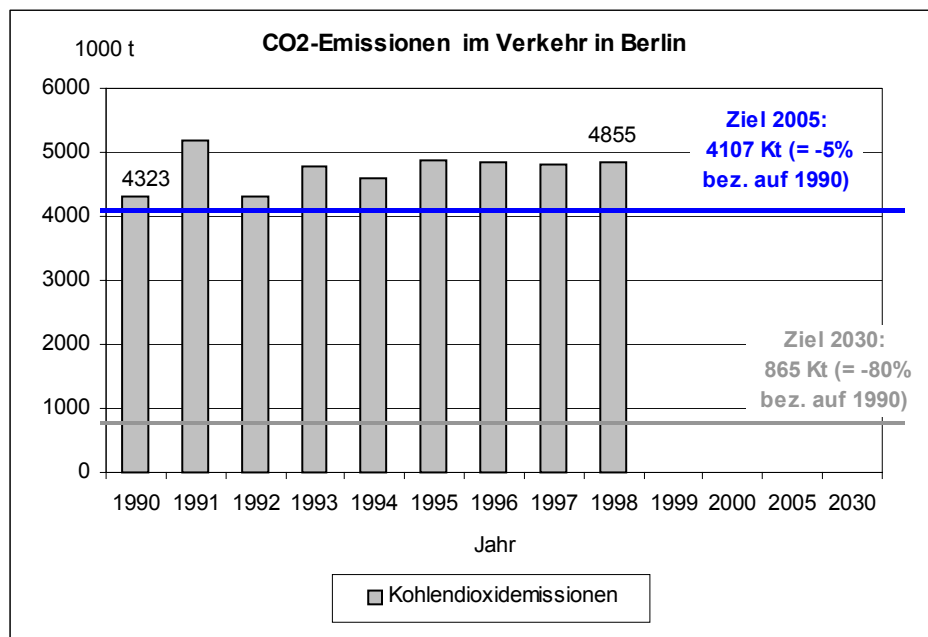


Abb. 12: Ebene Berlin: Retrospektive Betrachtung und Handlungsziel für den Indikator – Kohlendioxidemissionen

**Zielindex 1998: -15,4 %**

Anmerkungen:

- **CO<sub>2</sub>-Emissionen im Verkehrsbereich:** Von 1990 bis 1998 sind die CO<sub>2</sub>-Emissionen im Verkehrsbereich um 12,3 % gestiegen.
- **Sektorenübergreifende Betrachtung:** Die CO<sub>2</sub>-Emissionen über alle Sektoren fielen von 1990 bis 1998 von 30.046 Mt auf 24.806 Mt (17,4 %). Der Anteil des Verkehrs an den gesamten CO<sub>2</sub>-Emissionen hat sich in diesem Zeitraum von 14,4 % auf fast 20 % erhöht.

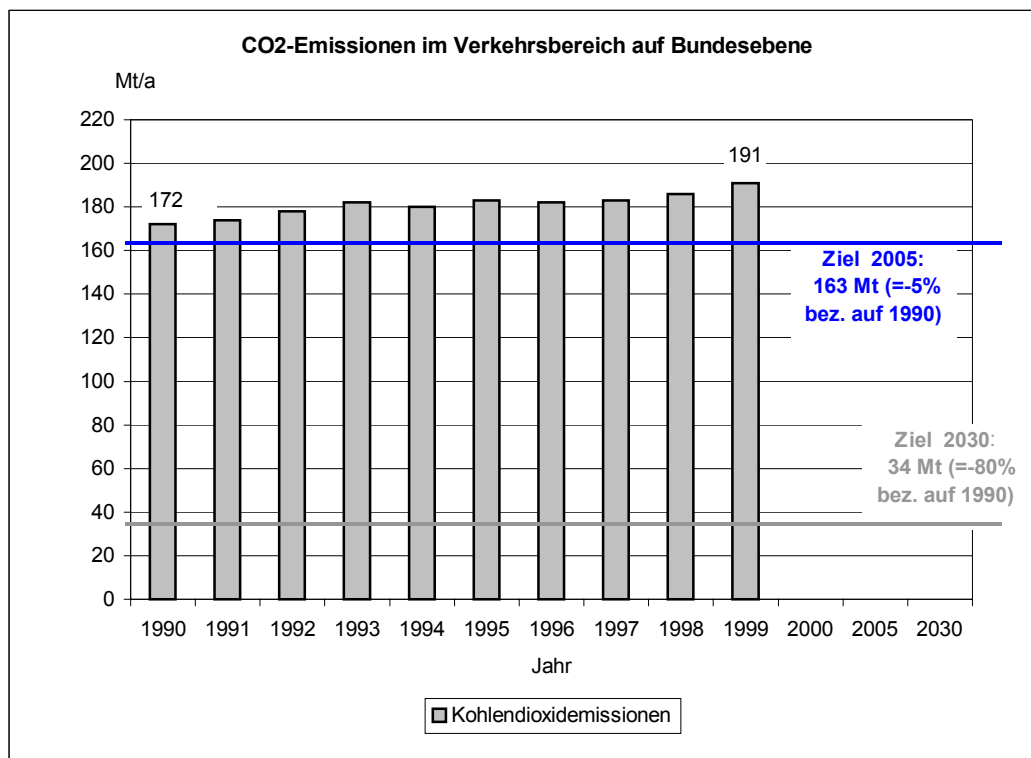


Abb. 13: Ebene Bund: Retrospektive Betrachtung und Handlungsziel für den Indikator Kohlendioxidemissionen

**Zielindex 1999: -13,8%**

Anmerkungen:

- **CO<sub>2</sub>-Emissionen im Verkehrsbereich:** Von 1990 bis 1999 sind die CO<sub>2</sub>-Emissionen im Verkehrsbereich um 11 % gestiegen.
- **Sektorenübergreifende Betrachtung:** Die CO<sub>2</sub>-Emissionen über alle Sektoren fielen von 1990 bis 1999 von 1.014 Mt auf 859 Mt (15,3 %). Der Anteil des Verkehrs an den gesamten CO<sub>2</sub>-Emissionen hat sich im Zeitraum von 17 % auf über 22 % erhöht.

**5. Dimension: Ökologie; Problemkreis: Energieverbrauch / Ressourcen**

?

**Eine Frage der Zukunftsfähigkeit:** Wie entwickelt sich der Kraftstoffverbrauch im Berliner Straßenverkehr? Werden regionale Maßnahmen zur Verkehrsvermeidung und -verlagerung sowie die verstärkte Verwendung alternativer Kraftstoffe auch durch einen abnehmenden Verbrauch von Otto- und Dieselmotorkraftstoffen sichtbar?



**Indikator:** Jährlicher Kraftstoffverbrauch im Verkehr (Otto- und Dieselmotorkraftstoffe)

**Einheit:** 1000 t/a

\*\*\*\*

**Nachhaltigkeitsrelevanz:** Sehr hoch

**Bezug zur Nachhaltigkeit:** Mit dem Verbrauch fossiler Kraftstoffe werden wertvolle nichterneuerbare Ressourcen vernutzt. Die Förderung und Verwendung der Rohstoffe erzeugt gravierende Umweltbelastungen. Die Verbrennung eines Liter Kraftstoffs erzeugt etwa 3 kg Schadstoffe (zum Großteil CO<sub>2</sub>). Maßnahmen zur Minderung des Verkehrsaufwandes, zur Verkehrsverlagerung, zur Verbesserung der Effizienz der Fahrzeuge (Stichwort: „Drei-Liter-Auto“) sowie verändertes Fahrverhalten drücken sich auch in sinkendem Kraftstoffverbrauch aus.

Der Indikator Kraftstoffverbrauch berührt die Nachhaltigkeitsprinzipien „Ressourceneffizienz“, „intergenerative Gerechtigkeit“, „intragenerative Gerechtigkeit“, „Vorsorge“, „global denken – lokal handeln“ und „langfristige Orientierung“.



**Zielvorgabe:**

**QZ:** Der Verbrauch von Kraftstoffen soll grundsätzlich reduziert, die Effizienz der Energienutzung soll erhöht werden. Der Verbrauch soll mit den Zielen des Klimaschutzes vereinbar sein (vgl. UBA 1997, S. 48).

**HZ: Anmerkung:** Aufgrund des direkt proportionalen Zusammenhangs zwischen den CO<sub>2</sub>-Emissionen und dem Energieverbrauch können die CO<sub>2</sub>-Minderungsziele zum Klimaschutz im Handlungsfeld Verkehr auf den Kraftstoffverbrauch übertragen werden (vgl. DIAZ-BONE und PETERSEN 1998).

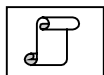
**Langfristziel:** In Anlehnung an die OECD-Zielvorgaben für CO<sub>2</sub> im Verkehrsbereich (OECD 1999) soll der Verbrauch von Otto- und Dieselmotorkraftstoff bis 2030 um 80 % gegenüber 1990 reduziert werden.

**Zwischenziel:** Reduzierung des Kraftstoffverbrauchs bis 2005 um 5 % gegenüber 1990 (in Anlehnung an das CO<sub>2</sub>-Ziel im Straßenverkehr im „umweltpolitischen Schwerpunktprogramm“, BMU 1998).



**Stand und Entwicklung:** Von 1990 bis 1998 ist der Kraftstoffverbrauch im Verkehr um 12,5 % angestiegen.

**Vergleich Bund:** Von 1991 bis 1999 ist der Kraftstoffverbrauch im Straßenverkehr in Deutschland um 10 % gestiegen und liegt (1999) bei 56321 kt.



**Datengrundlage:** Berlin: Senatsverwaltung für Wirtschaft und Technologie, Ansprechpartner: Herr Weiß, E-Mail: [Armin.Weiss@senwitech.verwalt-berlin.de](mailto:Armin.Weiss@senwitech.verwalt-berlin.de). Bund: Daten zur Umwelt 2000, Verkehr in Zahlen 2000.



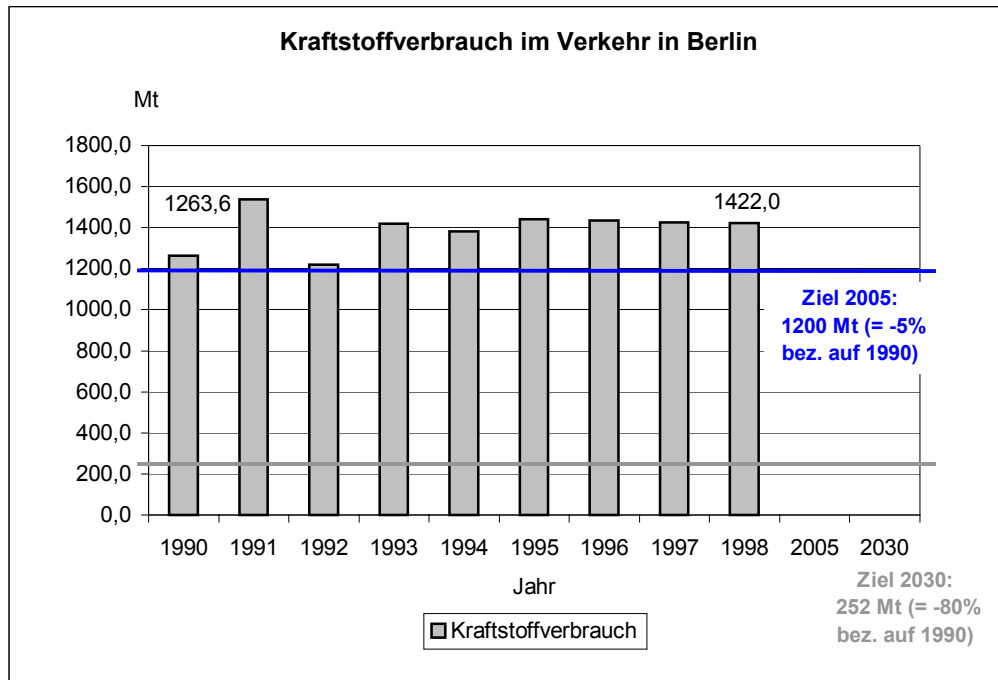


Abb. 14: Ebene Berlin: Retrospektive Betrachtung und Handlungsziel für den Indikator Kraftstoffverbrauch

**Zielindex 1998:-15,7%**

Anmerkung: **Berlin:** Von 1990 bis 1998 ist der Kraftstoffverbrauch um 12,5 % gestiegen.

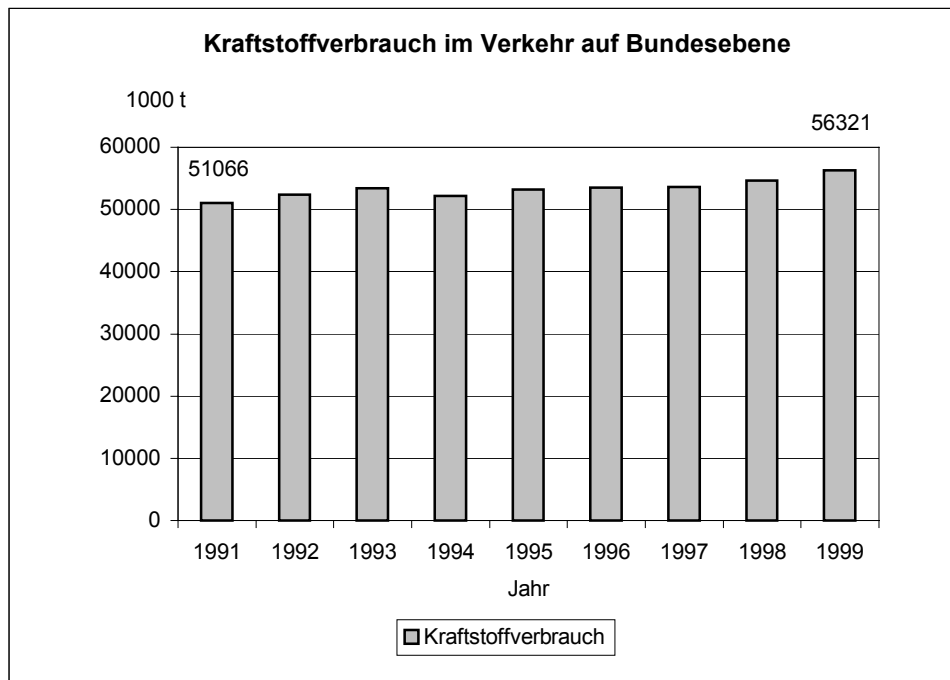


Abb. 15: Ebene Bund: Retrospektive Betrachtung für den Indikator Kraftstoffverbrauch

Anmerkung: **Bund:** Von 1991-1999 ist der Kraftstoffverbrauch um ca. 10 % gestiegen.

6.	<b>Dimension:</b> Ökologie; <b>Problemkreis:</b> Emissionen / Immissionen
----	---

?

**Eine Frage der Zukunftsfähigkeit:** Wie entwickelt sich die Anzahl der im motorisierten Verkehr zurückgelegten Kilometer in Berlin?



**Indikator:** Fahrleistung im motorisierten Verkehr

**Einheit:** km/Jahr für Pkw und Kombi, leichte und schwere Nutz-Kfz, Busse, motorisierte Zweiräder

\*\*\*

**Nachhaltigkeitsrelevanz:** Hoch

**Bezug zur Nachhaltigkeit:** Die Fahrleistung im motorisierten Verkehr ist eine wichtige Ausgangskenngröße für die ökologischen und sozialen Beeinträchtigungen durch den Verkehr in der Stadt. Sie berührt aber auch ökonomische Aspekte wie den effizienten Umgang mit Ressourcen. Je höher die Anzahl der zurückgelegten Fahrzeugkilometer ist, desto höher sind der Energieverbrauch, die Emissionen an Luftschadstoffen, Kohlendioxid und Lärm und desto höher sind die Belastungen für die Anwohner. Durch die technische Fortentwicklung im Fahrzeugbereich werden die mit der Fahrleistung zunehmenden Belastungen allerdings partiell abgefedert. Luftschadstoffemissionen werden dabei in stärkerem Maße, Lärmemissionen und Kraftstoffverbrauch (und damit CO<sub>2</sub>-Emissionen) in geringem Maße reduziert.

Die ansteigende Fahrleistung ist neben den zunehmenden Distanzen auch auf die zunehmende Anzahl der Wege, die motorisiert zurückgelegt werden und auf den ansteigenden Fahrzeug-Bestand zurückzuführen. Damit bestehen indirekte Bezüge auch zur Flächeninanspruchnahme durch die Fahrzeuge.

Die Kenngröße spricht die Nachhaltigkeitsprinzipien „Vorsorge“ (Aspekt Umwelt und Aspekt Gesundheit), „Ressourceneffizienz“, „global denken – lokal handeln“ und „qualitative Entwicklung“ an.



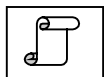
**Zielempfehlung:** Kein weiterer Anstieg der motorisierten Fahrleistung im Stadtgebiet. Schrittweise Zurückführung der Fahrleistung und damit der vom motorisierten Verkehr verursachten negativen Auswirkungen auf alle räumlichen Ebenen.

Sollen quantitative Ziele für die Fahrleistung angegeben werden, müssten diese (ähnlich wie vom UBA für den Energieverbrauch empfohlen) aus den mit der Fahrleistung verbundenen Grenzen der Belastungen (Emissionen, Immissionen) abgeleitet werden. Belastungsgrenzen sind dabei an Umweltqualitätszielen zu orientieren. Dabei müsste die veränderliche Fahrzeugflottenzusammensetzung sowie ihr technischer Standard berücksichtigt werden.



**Stand und Entwicklung:** Von 1994 bis 1999 hat sich die Fahrleistung im motorisierten Straßenverkehr in Berlin insgesamt um ca. 420 Mio. Fahrzeugkilometer erhöht (von insgesamt 12,33 Mrd. Fahrzeugkilometer auf 12,75 Mrd. Fahrzeugkilometer), das entspricht einer Erhöhung um 3,4 %. Bezogen nur auf die Fahrleistung von Pkw und Kombi beträgt die Erhöhung ebenfalls 3,4 %. Bei den schweren Nutzfahrzeugen ist eine Minderung um ca. 7 % zu verzeichnen, bei den leichten Nutzfahrzeugen hat sich jedoch demgegenüber die Fahrleistung um fast 10 % erhöht. Mit 9,3 % ist auch bei den motorisierten Zweirädern ein beträchtlicher Anstieg der Fahrleistung festzustellen.

Bund: Im gleichen Zeitraum hat auf der Bundesebene die Fahrleistung insgesamt um ca. 7,9% zugenommen. Als weitere Kategorie werden sonstige Kfz separat erfasst (Polizei-, Feuerwehrfahrzeuge etc.).



**Datengrundlage:** Berlin: Senatsverwaltung für Stadtentwicklung Umweltschutz und Technologie (Hrsg.): Luftreinhaltung in Berlin. Berlin 1998, und SenStadt, Ansprechpartner: Herr Reichenbacher, E-Mail: [wolfgang.reichenbaecher@senstadt.verwalt-berlin.de](mailto:wolfgang.reichenbaecher@senstadt.verwalt-berlin.de). [Berlin](#). Bund: Verkehr in Zahlen 2000, S. 160 f.

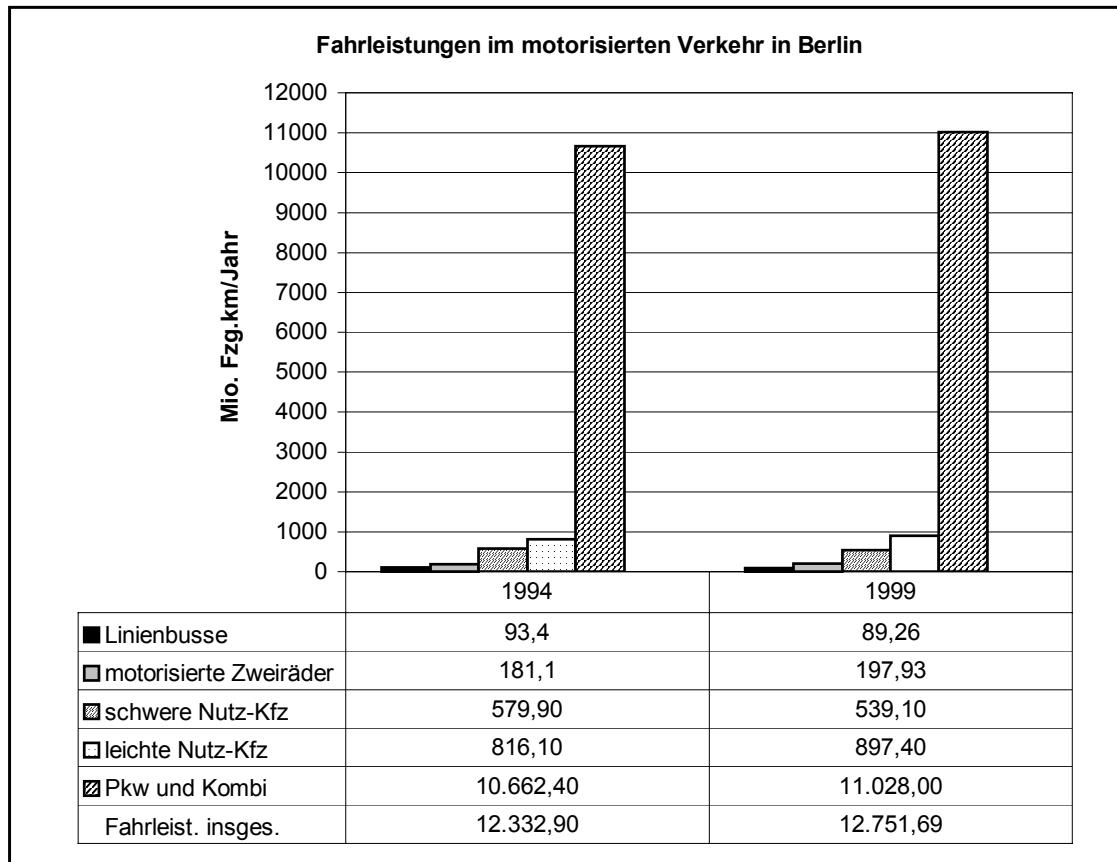


Abb. 16: Entwicklung der Fahrleistung im motorisierten Straßenverkehr in Berlin

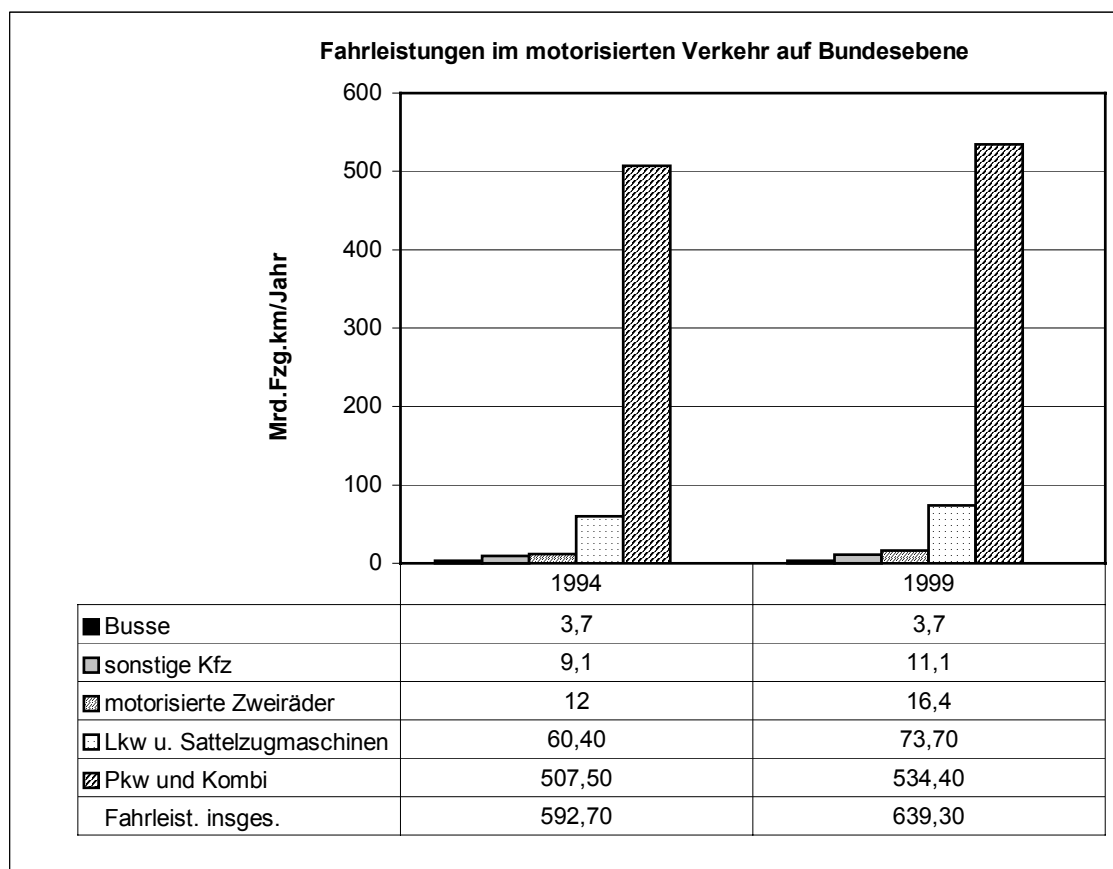


Abb. 17: Entwicklung der Fahrleistung im motorisierten Straßenverkehr im Bund



**7. Dimension: Soziales; Problemkreis: Schadstoffimmissionen / Lufthygiene**

?

**Eine Frage der Zukunftsfähigkeit:** Wie entwickeln sich die kanzerogenen Rußimmissionen an ausgewählten Berliner Hauptverkehrsstraßen?



**Indikator:** Durchschnittliche Rußimmissionen an ausgewählten Hauptverkehrsstraßen

**Einheit:**  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

\*\*\*\*

**Nachhaltigkeitsrelevanz:** Sehr hoch

**Bezug zur Nachhaltigkeit:** Die Rußkonzentrationen spielen unter den Luftschadstoffen des Verkehrs wegen ihres hohen gesundheitsgefährdenden Potenzials (hohe kanzerogene Wirkung) die größte umwelthygienische Rolle. Den weitaus größten Anteil an den Emissionen haben die Diesel-Nutzfahrzeuge (Lkw, Busse), gefolgt von Diesel-Pkw. Für kanzerogene Luftschadstoffe wie Dieselruß gibt es nach vorherrschender wissenschaftlicher Auffassung keine unschädliche Schwellenkonzentration.

Rußimmissionen berühren die *Nachhaltigkeitsprinzipien* „Vorsorge“ (Aspekt menschliche Gesundheit) und „intragenerative Gerechtigkeit“ (einseitige Belastung gesellschaftlich schwächerer Gruppen) und sind damit sowohl für die ökologische als auch für die soziale Dimension bedeutend.



**Zielvorschlag:** Grundlage ist das „unit risk-Konzept“ als Maß für die Kanzerogenität eines Stoffes. Das „unit risk“ ist der Schätzwert des Risikos pro Doseinheit (= Wahrscheinlichkeit bei lebenslanger Exposition bei einer Konzentration von  $1\mu\text{g}/\text{m}^3$  infolge der Belastung an einer Krebserkrankung zu sterben).

**QZ:** Das gesundheitliche Risiko für Kanzerogene sollte mindestens auf ein allgemein anerkanntes, vorsorgeorientiertes Maß begrenzt werden. Die „Virtuell Sichere Dosis“ kann als ein solches Maß gewertet werden, sie entspricht einem einzellstofflichen Krebsrisiko von  $1 \times 10^{-5}$  (vgl. REUTTER et al. 1996).

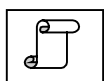
**HZ:** Reduktion der Rußimmissionen auf  $0,14 \mu\text{g}/\text{m}^3$  bis zum Jahr 2030. Bei einem unit risk von  $7 \times 10^{-5}$  bezogen auf  $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$  entspricht dies der „Virtuell Sicheren Dosis“.

**Politische Zielvorgabe:** Konzentrationswert der 23. Verordnung zum Bundes-Immissionschutzgesetz (23. BImSchV):  $8 \mu\text{g}/\text{m}^3$  Ruß (seit 1.7.1998). Bei Überschreitung der Werte sind verkehrsbeschränkende Maßnahmen zur Verbesserung der Luftqualität zu prüfen.



**Stand und Entwicklung:** Von 1994 bis 2000 ist der Durchschnitt der Jahresmittelwerte von  $12,4$  auf  $7,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$  zurückgegangen. Der Rußkonzentrationswert der 23. BImSchV wird im Durchschnittswert im Jahr 2000 erstmalig unterschritten, in vereinzelt hochbelasteten Straßenabschnitten ist jedoch noch mit Überschreitungen zu rechnen. Gemessen am umweltmedizinisch begründeten Handlungsziel besteht noch erheblicher Handlungsbedarf.

Der **Zielindex** (Zielerreichungsgrad) für die Rußimmissionen beträgt, bezogen auf das Basisjahr 1994, im Jahr 2000 38 %.



**Datengrundlage:** Durchschnittswert aus den Jahresmittelwerten von sechs ausgewählten RUBIS-Straßenmessstellen. Quelle: Senatsverwaltung für Stadtentwicklung, Ansprechpartner: Herr Diekmann, E-Mail: [Horst.Diekmann@senstadt.verwalt-berlin.de](mailto:Horst.Diekmann@senstadt.verwalt-berlin.de)

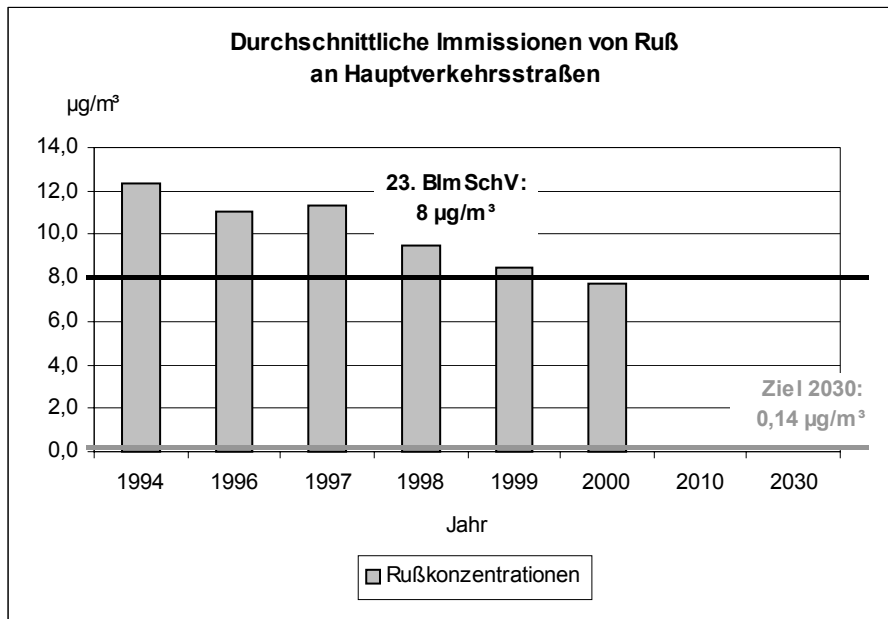


Abb. 18: Retrospektive Betrachtung und Handlungsziel für den Indikator Rußimmissionen

#### **Zielindex 2000: 38 %**

Anmerkung: Die Auswahl der Messstationen zur Ermittlung der Durchschnittswerte erfolgte in Absprache mit der Senatsverwaltung (Herr Diekmann). Es ist davon auszugehen, dass diese Stationen auch langfristig Bestandteil des Immissionsmessnetzes sind. Die sechs Messstationen sind: Frankfurter Allee 86b, Schildhornstr. 76, Beusselstr. 66, Brückenstr. 15, Berliner Allee 118, Silbersteinstr. 1.

**8. Dimension: Soziales; Problemkreis: Schadstoffimmissionen / Lufthygiene**

?

**Eine Frage der Zukunftsfähigkeit:** Wie entwickeln sich die kanzerogenen verkehrsbedingten Benzolimmissionen an ausgewählten Berliner Hauptverkehrsstraßen?



**Indikator:** Durchschnittliche Benzolimmissionen an ausgewählten Hauptverkehrsstraßen

**Einheit:**  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

\*\*\*\*

**Nachhaltigkeitsrelevanz:** Sehr hoch

**Bezug zur Nachhaltigkeit:** Benzol gehört zu den kanzerogenen Stoffen. Für Kanzerogene existiert keine wissenschaftlich vertretbare Schwellenkonzentration, bei deren Unterschreitung eine gesundheitliche Unbedenklichkeit anzunehmen ist (vgl. Reuter et al. 1996 und LAI 1992).

Der Kfz-Verkehr (und hier v.a. der Pkw-Verkehr) ist mit Abstand der größte Emittent für Benzol. Die höchsten Benzolbelastungen werden in Deutschland in der Nachbarschaft stark frequentierter Straßen, insbesondere in Straßenschluchten, festgestellt.

Benzolemissionen berühren die Nachhaltigkeitsprinzipien „Vorsorge“ (Aspekt menschliche Gesundheit), „intragenerative Gerechtigkeit“ (einseitige Belastung gesellschaftlich schwächerer Gruppen) und „intergenerative Gerechtigkeit“ (Benzol ist als Ozonvorläufersubstanz treibhauswirksam).



**Zielvorgabe:** Grundlage ist das „unit risk-Konzept“ als Maß für die Kanzerogenität eines Stoffes (Schätzwert des Risikos pro Doseinheit).

**QZ:** Überall dort, wo Menschen leben und sich aufhalten, soll die Luftqualität so gut sein, dass das gesundheitliche Risiko für Kanzerogene mindestens auf die „Virtuell Sichere Dosis“ (VSD) begrenzt wird (dies entspricht einem Restrisiko von einem immissionsbedingten zusätzlichen Krebstodesfall auf 100.000 Einwohner bei einzelstofflicher Betrachtung und lebenslanger Exposition) (REUTER et al. 1996).

**HZ:** Bis zum Jahr 2030 soll das als nachhaltig zu charakterisierende, vorsorgeorientierte Risikoniveau der VSD für Benzol erreicht sein. Bei einem *unit risk* von  $9 \times 10^{-6}$  für Benzol liegt diese Dosis bei  $1,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (in Anlehnung an REUTER et al. 1996).

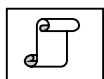
**Gesetzliche Zielvorgabe:** Konzentrationswert der 23. Verordnung zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (23. BImSchV):  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (seit 1.7.1998). Bei Überschreitung der Werte sind verkehrsbeschränkende Maßnahmen zur Verbesserung der Luftqualität zu prüfen.

**Politische Zielvorgaben als Zwischenziel:** Die EU-Richtlinie 2000/69/EG legt als Schwellenwert der Benzolbelastung einen Jahresmittelwert von  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  fest, der bis 2010 zu erreichen ist.



**Stand und Entwicklung:** Die durchschnittliche jährliche Benzolkonzentration hat sich in den Jahren von 1994 bis 2000 halbiert (von  $10$  auf  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Damit wird der ab 2010 gültige EU-Wert praktisch heute schon erreicht. Zur Erreichung des gesundheitlich begründeten Handlungsziels sind weitere Reduktionen erforderlich.

Der **Zielindex** (Zielerreichungsgrad) für die Benzolimmissionen beträgt, bezogen auf das Basisjahr 1994, im Jahr 2000 56 %.



**Datengrundlage:** Durchschnittswert aus den Jahresmittelwerten von sechs ausgewählten RUBIS-Straßensmessstellen. Quelle: Senatsverwaltung für Stadtentwicklung, Ansprechpartner: Herr Diekmann, E-Mail: [Horst.Diekmann@senstadt.verwalt-berlin.de](mailto:Horst.Diekmann@senstadt.verwalt-berlin.de)



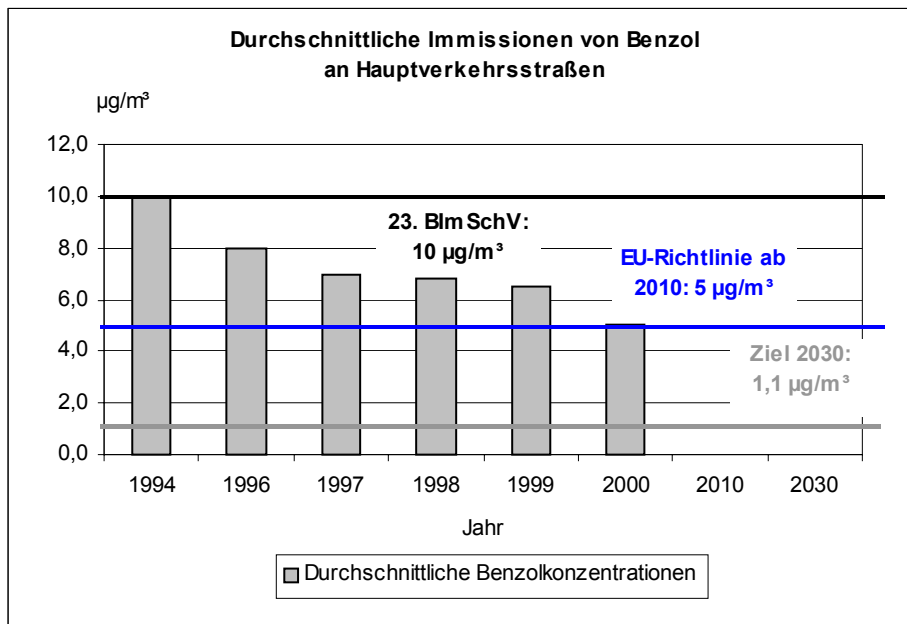


Abb. 19: Retrospektive Betrachtung und Handlungsziel für den Indikator Benzolimmissionen

Anmerkung: Die Auswahl der Messstationen, für die der Durchschnittswert gebildet wird, erfolgte in Absprache mit der Senatsverwaltung. Es ist davon auszugehen, dass diese Stationen auch langfristig Bestandteil des Immissionsmessnetzes sind. Die sechs Messstationen sind: Frankfurter Allee 86b, Schildhornstr. 76, Beusselstr. 66, Brückenstr. 15, Berliner Allee 118, Silbersteinstr. 1.

**9. Dimension: Soziales; Problemkreis: Straßenverkehrslärm**

?

**Eine Frage der Zukunftsfähigkeit:** Wie entwickelt sich die Lärmbelastung an Hauptverkehrsstraßen in Berlin?



**Indikator:** Lärmimmissionen im Hauptstraßennetz

**Einheit:** km Straßenseiten je Pegelklasse (Mittelungspegel in 5dB(A)-Klassen)

\*\*\*\*

**Nachhaltigkeitsrelevanz:** Sehr hoch

**Bezug zur Nachhaltigkeit:** Die dominierende Lärmquelle im Wohnumfeld ist der Straßenverkehr, durch den sich in Berlin über 20 % der Bevölkerung „stark belästigt“ fühlen (bundesweit ca. 15 %, Angabe für 1998, vgl. Daten zur Umwelt 2000). Verkehrslärm ist als allgegenwärtige Belastung in Berlin praktisch flächendeckend präsent. Bei lang andauernder Einwirkung von Verkehrslärm oberhalb von 65 dB(A) (außen tags) und nachts von mehr als 55 dB(A) ist für Bewohner an Straßen das Herzinfarktrisiko erhöht (konsistente Ergebnisse unabhängiger umweltepidemiologischer Studien). Da an den belasteten Berliner Hauptverkehrsstraßen gleichzeitig gewohnt wird, ist eine hohe Anzahl der Bürgerinnen und Bürger von gesundheitsschädlichen Lärmpegeln betroffen. Straßenverkehrslärm berührt die *Nachhaltigkeitsprinzipien* „Vorsorge“ (Aspekt Gesundheit), „qualitative Entwicklung“ und „intragenerative Gerechtigkeit“: verschiedene Bevölkerungsgruppen sind in unterschiedlicher Weise den Verkehrslärmbelastungen ausgesetzt.



**Zielempfehlung:**

**QZ:** Überall wo Menschen wohnen und sich aufhalten soll es *mittelfristig* so ruhig sein, dass niemand durch Straßenverkehrslärm gesundheitlich beeinträchtigt wird.

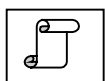
In Gebieten, die überwiegend oder wesentlich dem Wohnen dienen, sollen *langfristig* zusätzlich *Ruhequalitätsziele* gelten, die erhebliche Belästigungen und Beeinträchtigungen vermeiden (in Anlehnung an UBA 1997 und Wuppertal Institut 1996)

**HZ: Mittelfristig:** Bis zum Zieljahr 2015 soll zumindest der gesundheitsbezogene Mittelungspegel von höchstens 65 dB(A) tags und 55 dB(A) nachts eingehalten werden (UBA-Zielwert bis 2005, der allgemein für das „Wohnumfeld“ empfohlen wird).

**Langfristig:** Bis zum Zieljahr 2030 sollen in **Wohngebieten an Hauptstraßen** erhebliche Beeinträchtigungen durch Lärm, wie Kommunikations- und Schlafstörungen, vermieden werden; hierfür ist ein Zielpegel von maximal 59 dB(A) tags und 45 dB(A) nachts einzuhalten (in Anlehnung an UBA 1997). Mit diesen Standards werden Ruhequalitätsziele erreicht, die ungestörten Tagschlaf bei geschlossenem Fenster (Isolierglas), ungestörten Nachtschlaf bei teilweise geöffnetem Fenster, eine gute Sprachverständlichkeit bei normaler Sprechweise und teilweise geöffnetem Fenster in Innenräumen und eine zumindest akzeptable Sprachverständlichkeit bei angehobener (bis lauter) Sprechweise im Freien ermöglichen (vgl. Wuppertal Institut 1996 und KLIPPEL 1994). Die OECD-EST-Studie empfiehlt „für Siedlungsgebiete“ bis 2030 eine maximal zulässige Belastung von 55 dB(A) tags bzw. 45 dB(A) nachts (entsprechend den vorsorgeorientierten Werten der DIN 18005 für allgemeine Wohngebiete).



**Stand 1998:** Nach Berechnungen für 1998 überschreiten von den untersuchten 1.319 km bebaute Straßenseite im Hauptnetz 920 km (70 %) den Lärmpegel von 65 dB(A) am Tage. Der Lärmpegel von 55 dB(A) nachts wird an 1.147 km (87 %) bebauter Straßenseite überschritten.



**Datengrundlage:** Berechnungen der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung (Stand 1998), Ansprechpartner: Herr Diekmann, E-Mail: [Horst.Diekmann@senstadt.verwalt-berlin.de](mailto:Horst.Diekmann@senstadt.verwalt-berlin.de)

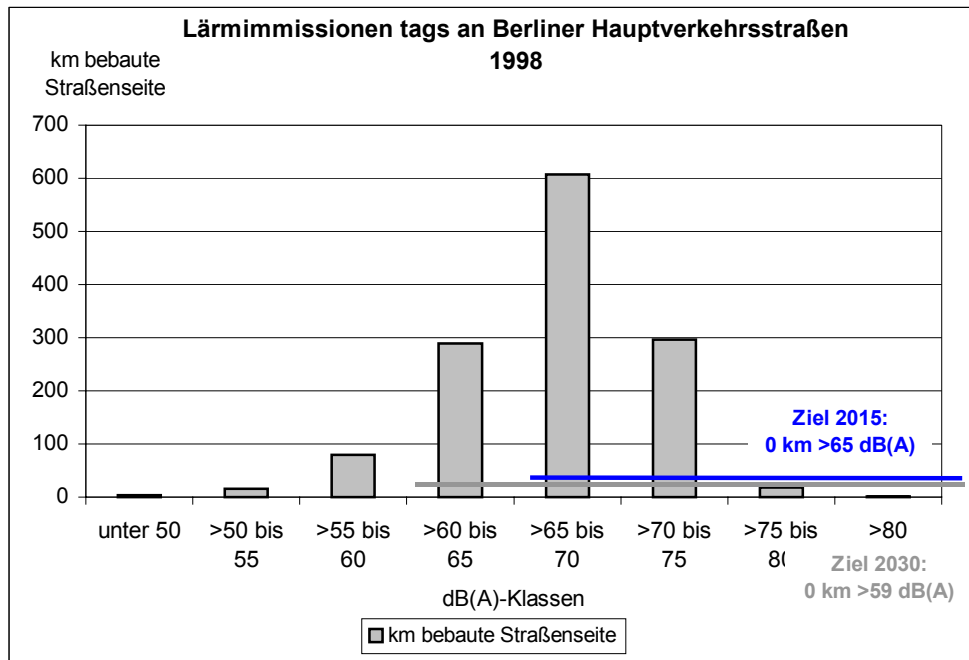


Abb. 20: Situation und Handlungsziel für den Indikator Lärmimmissionen tags

### Betroffenenpotenziale

Abschätzung der Anzahl betroffener Anwohner von Lärmpegeln oberhalb 65 dB(A) tags:  
165.500 Anwohner.

Das entspricht ca. 70 % der Anwohner an Hauptverkehrsstraßen.

Anmerkung: Eine verlässliche Datengrundlage liegt nur für das Berliner Hauptnetz vor. Neben dem motorisierten Verkehr werden die Straßenbahnen als Lärmquelle berücksichtigt.

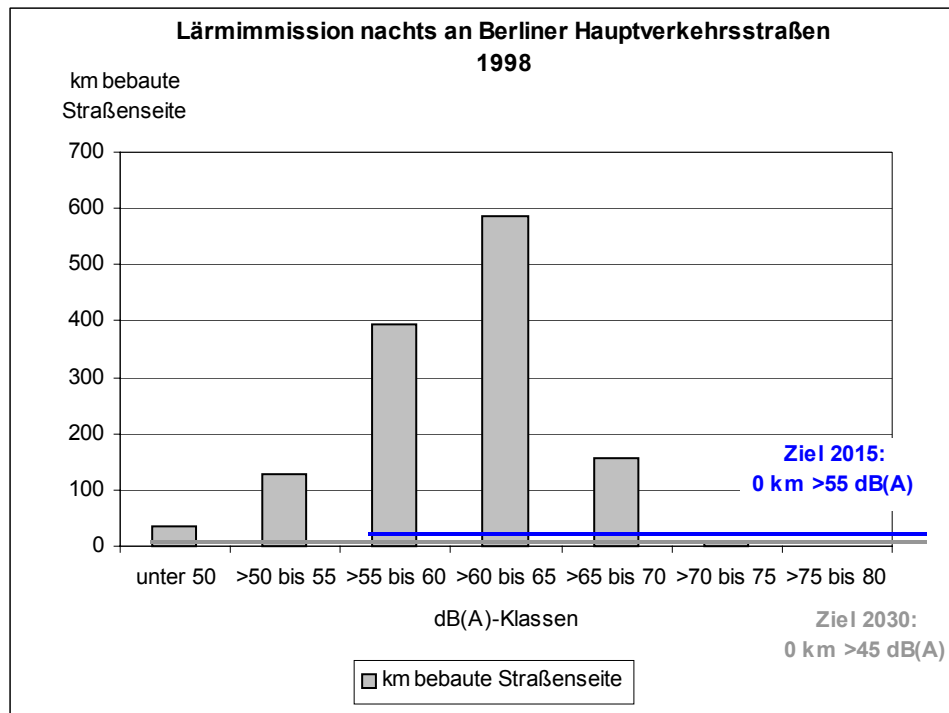


Abb. 21: Situation und Handlungsziel für den Indikator Lärmimmissionen nachts

### Betroffenenpotenziale

Abschätzung der Anzahl betroffener Anwohner von Lärmpegeln oberhalb 55 dB(A) nachts: 206.852 Anwohner.

Das entspricht ca. 88 % der Anwohner an Hauptverkehrsstraßen.

**Anmerkung:** Eine verlässliche Datengrundlage liegt nur für das Berliner Hauptnetz vor. Neben dem motorisierten Verkehr werden die Straßenbahnen als Lärmquelle berücksichtigt.

### Beispiele für die Ableitung von Ruhequalitätszielen, die als langfristige Handlungsziele zu erreichen sind

#### i) Ruhequalitätsziel „ungestörter Tagschlaf bei geschlossenem Fenster“

Ungestörter Schlaf:	erforderlicher Innenraum-Mittelungspegel ca. 30 dB(A) <sup>313</sup>
Schalldämmung von Isolierverglasung:	bis zu 30 dB(A)
<u>Erforderlicher Außenlärmpegel:</u>	ca. 59 dB(A) tags <sup>314</sup>

#### ii) Ruhequalitätsziel „ungestörter Nachtschlaf bei teilweise geöffnetem Fenster“

ungestörter Schlaf:	Innenraum-Mittelungspegel 30 (max. 35) dB(A)
Schalldämmung bei teilweise geöffnetem Fenster:	10 dB(A)
<u>Erforderlicher Außenlärmpegel:</u>	Maximal 45 dB(A) nachts <sup>315</sup>

#### iii) Ruhequalitätsziel „akzeptable Sprachverständlichkeit im Freien bei angehobener Sprechweise“

bei angehobener Sprechweise:	Sprachpegel ca. 64 (max. 66) dB(A)
Sprachpegelminderung in 2 m Entfernung zwischen Sprecher und Hörer:	6 dB(A)
akzeptable Sprachverständlichkeit (ergibt sich in Abhängigkeit des Pegelabstands zwischen Sprachpegel und Störgeräuschpegel):	Der Pegelabstand muss hierfür 2 dB(A) betragen
<u>akzeptabler Außenlärmpegel:</u>	höchstens 58 dB(A) [=66 dB(A) – 6dB(A) – 2dB(A)] <sup>316</sup>

#### Beispiele für Pegelminderungen

Halbierung der Verkehrsmenge:	Pegelminderung um 3 dB(A)
Minderung der Verkehrsmenge auf ein Viertel:	Pegelminderung um 6 dB(A)
Minderung der Verkehrsmenge auf ein Zehntel:	Pegelminderung um 10dB(A) <sup>317</sup>
Fahrzeugtechnik + lärmindernde Reifen + verbesserte Fahrbahnbeläge:	Pegelminderung um 2 - 3dB(A)
Verkehrsplanerische, organisatorische und ordnungsrechtliche Maßnahmen (Routenempfehlungen, Ausweitung Tempo 30, Überwachung der Einhaltung von Höchstgeschwindigkeiten):	Pegelminderung um 1 - 2,5dB(A) <sup>318</sup>

<sup>313</sup> Die VDI-Richtlinie 3722 E „Wirkung von Verkehrsgläuschen“ bezeichnet den Innenpegel von 25-35 dB(A) als noch schlafgünstig und geht dabei von einem Anteil von 0-25 Prozent wesentlich gestörter Menschen aus (zitiert in REUTER, O. et al.: Maßnahmen zur Reduzierung der Umweltbelastung durch Ruß, Benzol, Ozon und CO<sub>2</sub> im Verflechtungsraum Berlin/Brandenburg. Wuppertal Institut für Klima, Umwelt und Energie, Wuppertal 1996).

<sup>314</sup> Vgl. REUTER, O. et al (1996).

<sup>315</sup> Ebenda.

<sup>316</sup> Weitere Rechenbeispiele, die den Zusammenhang zwischen Lärmpegel und Kommunikationsstörungen verdeutlichen finden sich in: KLIPPEL, P.: Umweltqualitätsziele für Lärm an innerörtlichen Straßen. In: Institut für Landes- und Stadtentwicklungsforschung des Landes Nordrhein-Westfalen (Hrsg.): Qualitätsstandards für den Verkehr. ILS-Schriften 77. Dortmund 1994. (Der Sprachpegel für eine laute Sprechweise beträgt 66 – 72 dB(A)).

<sup>317</sup> UMWELTBUNDESAMT (Hrsg.): Was Sie schon immer über Lärmschutz wissen wollten. Berlin 1997, S. 62.

<sup>318</sup> GRÖNDAHL, O.: Verkehrslärm in Berlin. In: Nachhaltige Senkung von verkehrsinduzierten Emissionen durch Naturierung von Stadträumen. Symposium „LärmSenken“ am 16. Februar 2000. Hrsg.: Institut für Agrar- und Stadtökologische Projekte an der HU-Berlin.

10.	<b>Dimension:</b> Soziales; <b>Problemkreis:</b> Verkehrssicherheit
-----	---

?

**Eine Frage der Zukunftsfähigkeit:** Wie ist es um die Sicherheit im Berliner Verkehr bestellt, ausgedrückt durch die Anzahl der Verletzten und Getöteten?



**Indikator:** Anzahl der bei Straßenverkehrsunfällen Verletzten und Getöteten

**Einheit:** Tote/Verletzte pro Jahr

\*\*\*\*

**Nachhaltigkeitsrelevanz:** Sehr hoch

**Bezug zur Nachhaltigkeit:** Die Verkehrssicherheit ist eine wesentliche Bestimmungsgröße der sozialen Nachhaltigkeit im Verkehr. Die heutigen Verkehrsverhältnisse verschlechtern aufgrund der hohen Risiken die Lebensverhältnisse der Menschen in der Stadt erheblich. Viele Kinder dürfen sich aus Angst der Eltern kaum noch unbegleitet im Straßenraum aufhalten, ältere Menschen fühlen sich in ihrer Bewegungsfreiheit erheblich eingeschränkt. Wird die Fortbewegung zu Fuß oder mit dem Fahrrad als unsicher empfunden, erscheint die Nutzung des Autos vorteilhafter. Mit steigendem Autoverkehr nimmt dann das Unsicherheitsgefühl und die ökologische Belastung weiter zu. Gefährdete Menschen sind in ihren Chancen zur Teilhabe am gesellschaftlichen Leben eingeschränkt. Auch die volkswirtschaftlichen Kosten durch Verkehrsunfälle sind beträchtlich.

Straßenverkehrsunfälle berühren die Nachhaltigkeitsprinzipien „Vorsorge“ (Minimierung von Risiken, Schutz der menschlichen Gesundheit) und „qualitative Entwicklung“: Das subjektive Gefahrenempfinden beeinträchtigt die Lebensqualität in der Stadt und schränkt die Mobilität nicht-motorisierter Verkehrsteilnehmer weiter ein.



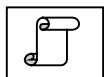
**Zielvorgabe: QZ:** Schutz des Lebens und der Gesundheit vor Unfällen im Verkehr durch Erhöhung der Verkehrssicherheit. Die Anzahl der bei Verkehrsunfällen verunglückten Personen soll so gering wie möglich sein.

**HZ:** Das Verkehrssicherheitsrisiko soll genauso bewertet werden, wie das immissionsbedingte kanzerogene Risiko (vgl. UBA 1997 und Wuppertal Institut 1999). Das in diesem Zusammenhang empfohlene „vorsorgeorientierte Risikoniveau“ liegt bei mindestens  $10^{-5}$  („Virtuell Sichere Dosis“, Restrisiko von einem zusätzlichen Toten pro 100.000 Einwohner). Ausgehend von der (heutigen) Berliner Einwohnerzahl von ca. 3,4 Mio. soll bis 2015 die Zahl der Verkehrstoten auf unter 30 pro Jahr reduziert werden.

**Symbolisches Handlungsziel:** Die Gesellschaft ist nicht bereit, sich an Todesopfer im Verkehr zu gewöhnen. In Anlehnung an den schwedischen Parlamentsbeschluss für das Zieljahr 2020 soll die Zahl der Unfalltoten und Schwerverletzten bis 2030 auf den Wert Null reduziert werden („**Vision Zero**“). Ähnlich wie bei Flugzeugunfällen sind hierfür die Unfälle akribisch zu analysieren. Unfallträchtige Stellen sind zu begutachten und die Ursachen sind dort und an vergleichbaren Stellen zu beseitigen (vgl. HOLZAPFEL 2001).



**Stand und Entwicklung:** Die Zahl der Getöteten im Straßenverkehr konnte in Berlin in den letzten 10 Jahren etwas mehr als halbiert werden. Damit sterben auf Berlins Straßen immer noch etwa 100 Menschen pro Jahr. Bei den Verletzten sind Minderungserfolge weit weniger deutlich: Von 1991 - 2000 sank die Zahl der Schwerverletzten von 3.036 auf 2.181 (minus 29%), hinsichtlich der Leichtverletzten ist kaum eine Veränderung eingetreten (1991: 17.452; 2000: 17.277).



**Datengrundlage:** Statistisches Landesamt Berlin: Statistisches Jahrbuch. Im Internet: <<http://www.statistik-berlin.de>> . Bund: Verkehr in Zahlen.

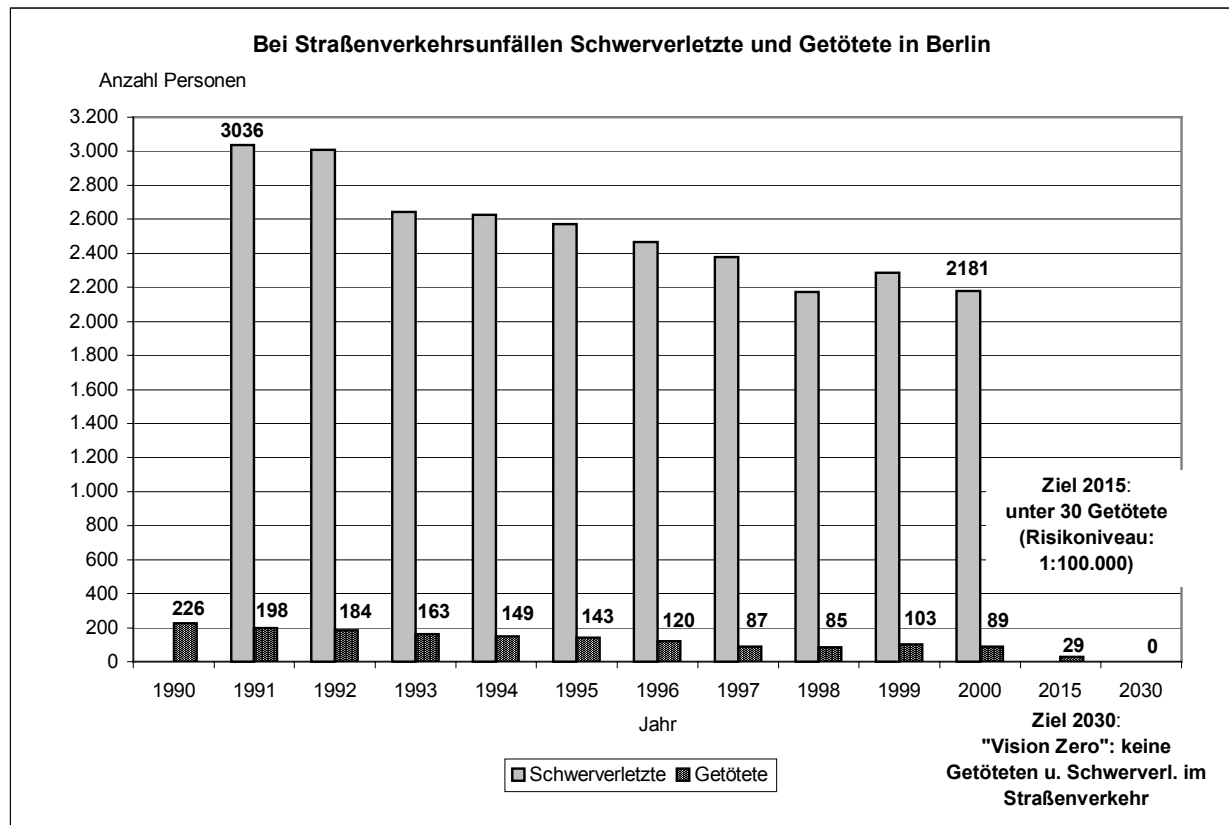


Abb. 22: Retrospektive Betrachtung und Handlungsziel für den Indikator Verkehrssicherheit

<b>Zusatzindikator 1.+2.</b>	<b>Dimension:</b> Ökologie; <b>Problemkreis:</b> Flächenverbrauch, Emissionen
------------------------------	---



**Eine Frage zur Beurteilung der Verkehrsentwicklung:** Wie entwickelt sich der Bestand an Pkw und die Pkw-Dichte in Berlin?



**Indikator:** 1. Bestand an Pkw, 2. Pkw-Dichte

**Einheit:** 1. absolute Zahlen, 2. Anzahl der Pkw pro 1000 EW

**Zusammenhänge:** Der Pkw-Bestand nimmt stetig zu. Auto-Besitz führt zu Auto-Nutzung und „Automobilität“, d.h. einer vielschichtigen Abhängigkeit unserer Mobilitätswünsche vom Auto sowie einer umfassenden Prägung von Alltag und Umwelt durch das Auto. Eine verminderte Zahl von Kfz kann dazu beitragen, Lärm- und Schadstoffbelastungen sowie den Flächenverbrauch einzudämmen. Jeder der 1,25 Millionen Berliner Pkw benötigt allein an Stellfläche durchschnittlich 12 Quadratmeter (insgesamt 15 km<sup>2</sup>). Für ein verträgliches Umfeld in der Stadt ist eine Beschränkung der Anzahl der Fahrzeuge ein wichtiger Aspekt. In einer Stadt wie Berlin muss der öffentliche Raum neben der Verkehrsfunktion wichtige weitere Funktionen – wie Aufenthalt und Kommunikation, Identifikation und Stadtgedächtnis, Ökologie, Wohnen, Arbeiten und Freizeit – erfüllen können.

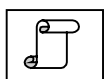


**Zielempfehlung: QZ:** Zur Vermeidung weiterer Belastungen soll der Pkw-Bestand bzw. die Pkw-Dichte nicht weiter anwachsen. Mittelfristig sollen wieder die jeweiligen Werte von 1990 erreicht werden, langfristig sollen diese Werte weiter vermindert werden. Gleichzeitig sollten der Umweltverbund und Angebote wie StattAuto attraktiver werden.



**Stand und Entwicklung:** Von 1990 bis 2000 ist der Berliner Pkw-Bestand um 8,2 % angestiegen. Unter der Annahme, dass im Durchschnitt in jedem Pkw/Kombi 4,5 Plätze zur Verfügung stehen, bieten die in Berlin registrierten Fahrzeuge Platz für 5,36 Mio. Personen und somit für 1,98 Mio. Menschen mehr als die Stadt Einwohner hat.

Die Pkw-Dichte betrug 1990 321 Pkw pro 1000 EW, 2000 waren es 352 Pkw pro 1000 EW. Der Vergleich zum Bund zeigt, dass weitere Steigerungen erwartet werden können (516 Pkw pro 1000 EW im Jahr 1999).



**Datengrundlage:** Statistisches Jahrbuch, Angabe „Bevölkerung in Berlin“ und „Fahrzeugbestand“. <<http://www.statistik-berlin.de>>



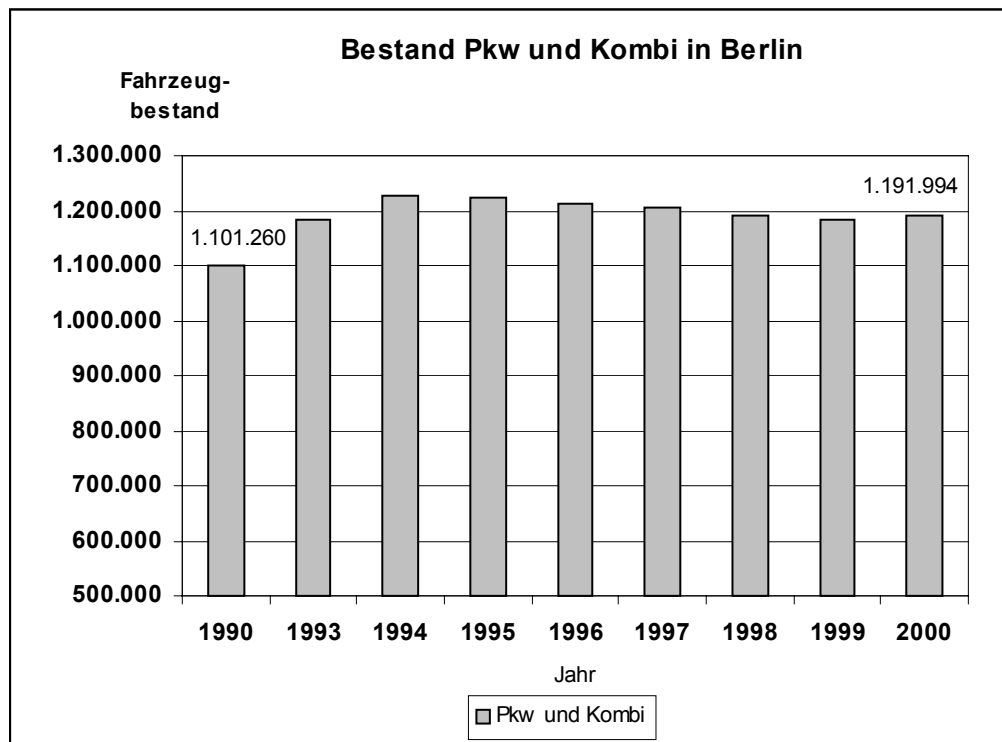


Abb. 23: Bestand Pkw und Kombi in Berlin

Stand bis 1994: 30. Juni; ab 1995: 1. Januar als Stichtag. Für 1991 und 1992 liegen keine Angaben vor.

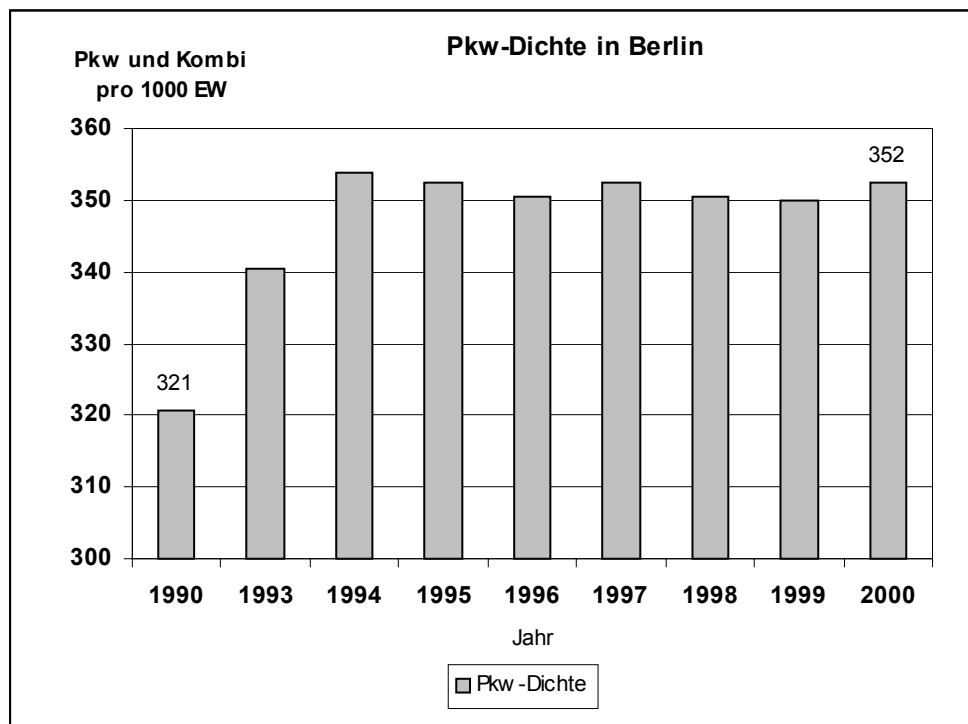


Abb. 24: Pkw-Dichte in Berlin

Stand bis 1994: 30. Juni; ab 1995: 1. Januar als Stichtag. Für 1991 und 1992 liegen keine Angaben vor.

<b>Zusatzindikator 3</b>	<b>Dimension:</b> Ökologie; <b>Problemkreis:</b> Suburbanisierung, Verkehrsaufwand
--------------------------	--



**Eine Frage zur Beurteilung der Verkehrsentwicklung:** Wie entwickeln sich die Fort- und Zuzüge zwischen Berlin und dem Berliner Umland?



**Indikator:** Kleinräumige Wanderungsbilanz Berlin-Umland

**Einheit:** Anzahl der Fort- und Zuzüge

**Zusammenhänge:** Veränderungen der Stadt- und Raumstruktur und insbesondere der fortschreitende Suburbanisierungsprozess in der Region Berlin beeinflussen die Verkehrsentwicklung. Die im Rahmen der „Randwanderung“ aus der Stadt fortgezogenen Personen bleiben zu einem erheblichen Teil weiter in Berlin beschäftigt und vergrößern dadurch die Zahl der Arbeitspendler. Neue Wohnstandorte sind meist nur unzureichend an den ÖPNV angeschlossen, so dass ein Großteil der Arbeitspendler das Auto nutzt. Da Autofahrer längere Wege zu Haltestellen scheuen, sind Busse und Bahnen für Autobesitzer in den Umlandgemeinden unattraktiv.

Am Stadtrand ist das Einfamilienhaus die bevorzugte Haustypologie. Ein Einfamilienhaus benötigt etwa dreimal so viel Energie wie eine Geschosswohnung, gleichzeitig nimmt die Siedlungs- und Verkehrsfläche weiter zu. Suburbanisierungsprozesse sind zudem auch in sozialer Hinsicht unnachhaltig, da durch die selektive Migration (Wohlhabende ziehen ins Grüne) die Segregation weiter zunimmt.



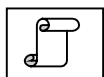
**Zielempfehlung:** Beachtung einer verkehrsvermeidenden Stadtentwicklung. Orientierung an den *Leitlinien des Planwerks Innenstadt* (1999): Verbesserung der Wohnumfeldfaktoren in der Innenstadt (die Lärmsituation und ein kinderunfreundliches Umfeld sind oft ausschlaggebende Umzugsmotive), Innen- vor Außenentwicklung, Wohnnutzung in der Innenstadt stärken.

**QZ:** Wohnen und Leben in der Stadt sollen auch für Familien so attraktiv sein, dass die Stadt keine Einwohner an das Umland verliert; eine ausgeglichene Wanderungsbilanz ist anzustreben.



**Stand und Entwicklung:** Durch den hohen Anteil der Fortzüge in das Umland gegenüber den Zuzügen aus dem Umland verliert Berlin eine anhaltend hohe Anzahl an Einwohner an das Umland. Das höchste negative Wanderungssaldo seit 1994 wird 1998 mit einem Einwohnerverlust von ca. 30.000 erreicht.

Betrachtet man die Entwicklung der gesamten Bevölkerung in Berlin im gleichen Zeitraum, so ergibt sich zwischen 1994 und 2000 eine Bevölkerungsabnahme um 83.840 Einwohner auf 3.382.169 Einwohner.



**Datengrundlage:** Statistisches Landesamt Berlin, Bereich Wanderungsstatistik, Statistischer Bericht A III 1, jährlich. E-Mail: [Bevoelkerung@statistik-berlin.de](mailto:Bevoelkerung@statistik-berlin.de). Einwohnerentwicklung: Statistisches Jahrbuch 2001, Bevölkerung in Berlin, S. 33.

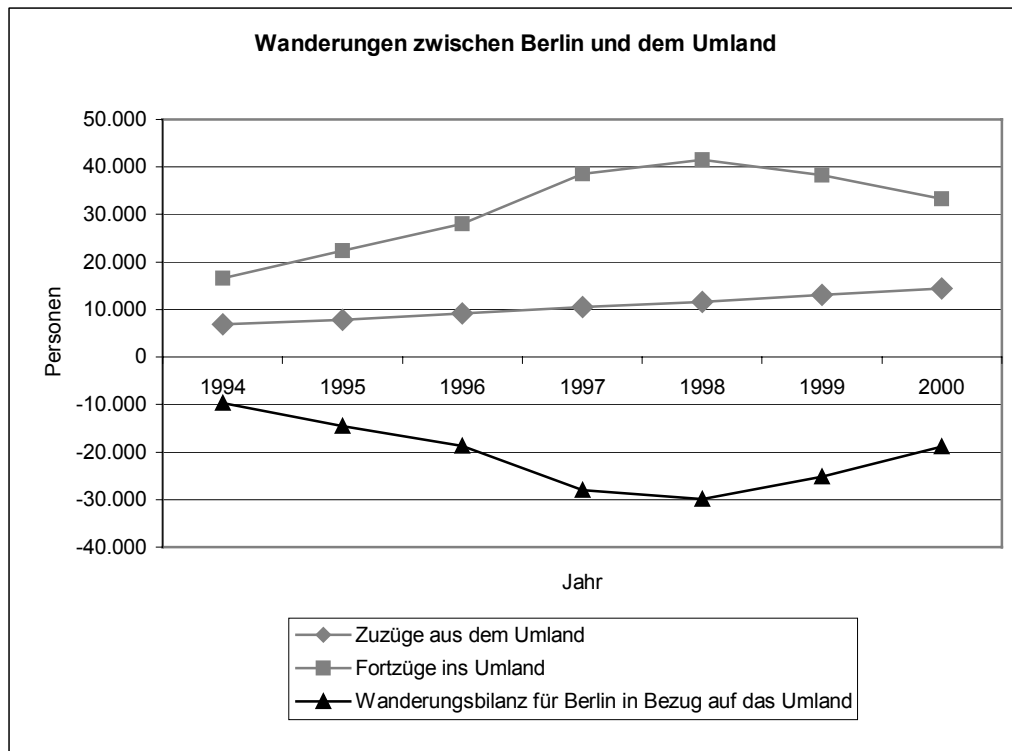


Abb. 25: Kleinräumige Wanderungsbilanz

Anmerkung:

Einwohnerentwicklung in Berlin insgesamt

	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
<b>Bevölkerung in Berlin</b>	3.472.009	3.471.418	3.458.763	3.425.759	3.398.822	3.386.667	3.382.169

**Zusatzindikator 4      Dimension: Ökologie; Problemkreis: Suburbanisierung, Verkehrsaufwand**


**Eine Frage zur Beurteilung der Verkehrsentwicklung:** Wie entwickelt sich die Anzahl der Einpendler aus den Wohngemeinden Brandenburgs in die Arbeitsgemeinde Berlin und wie die Anzahl der Auspendler aus der Wohngemeinde Berlin in die Arbeitsgemeinden Brandenburgs?



**Indikator:** Arbeitspendlerströme

**Einheit:** Anzahl der Ein- und Auspendler

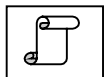
**Zusammenhänge:** Die kontinuierlich zunehmende Anzahl der pendelnden Beschäftigten zwischen Berlin und Brandenburg weist auf Suburbanisierungsprozesse hin (vgl. Indikator kleinräumige Wanderungsbilanz). Die abwandernde Bevölkerung bleibt zum Großteil auch weiterhin in Berlin beschäftigt. Da der Weg zur Arbeit von der Umlandgemeinde in die Stadt zu einem großen Teil mit dem Auto zurückgelegt wird, werden weiter zunehmende Belastungen erzeugt (Lärm-, Luftbelastung, Flächenbedarf etc.). Mit der schrittweisen Trennung der in Berlin insgesamt günstigen Nutzungsmischung von Wohnen und Arbeiten bilden sich verkehrsaufwendige Strukturen heraus; die Verkehrsleistung (in Pers. km) nimmt weiter zu. Lebens-, Aufenthalts- und Arbeitsbedingungen werden für die Menschen in der Stadt zunehmend ungünstig beeinflusst.



**Zielempfehlung:** Orientierung an den *Leitlinien des Planwerks Innenstadt* (SenStadt 1999) und der *Gemeinsamen Landesplanung Berlin-Brandenburg* (SenStadt und Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Raumordnung 1998): Erhaltung und Ausbau der Funktionsmischung von Wohnen und Arbeiten in der Stadt, Verbesserung der Lebens- und Wohnsituation in der Stadt, Vorrang der Innenentwicklung vor der Außenentwicklung, Orientierung der Siedlungsentwicklung auf die bahnerschlossenen zentralen Orte (dezentrale Konzentration).



**Stand und Entwicklung:** Von 1996 bis 2000 hat sich die Zahl der Einpendler aus Brandenburg um 28.481 erhöht (+ 27 %). Auch der Wert der Auspendler nach Brandenburg hat sich erhöht: Von 1996 bis 2000 nahm er um 7.593 Beschäftigte zu (+16 %). Pendelten 1996 noch 152.000 Menschen zwischen Berlin und Brandenburg, waren es im Jahr 2000 schon 188.000 Menschen.



**Datengrundlage:** Statistisches Landesamt Berlin, Referat IIIB1, Bereich „Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung, Erwerbstätigenrechnung, Außenhandel“, E-Mail: [vgr.aussenhandel@statistik-berlin.de](mailto:vgr.aussenhandel@statistik-berlin.de).

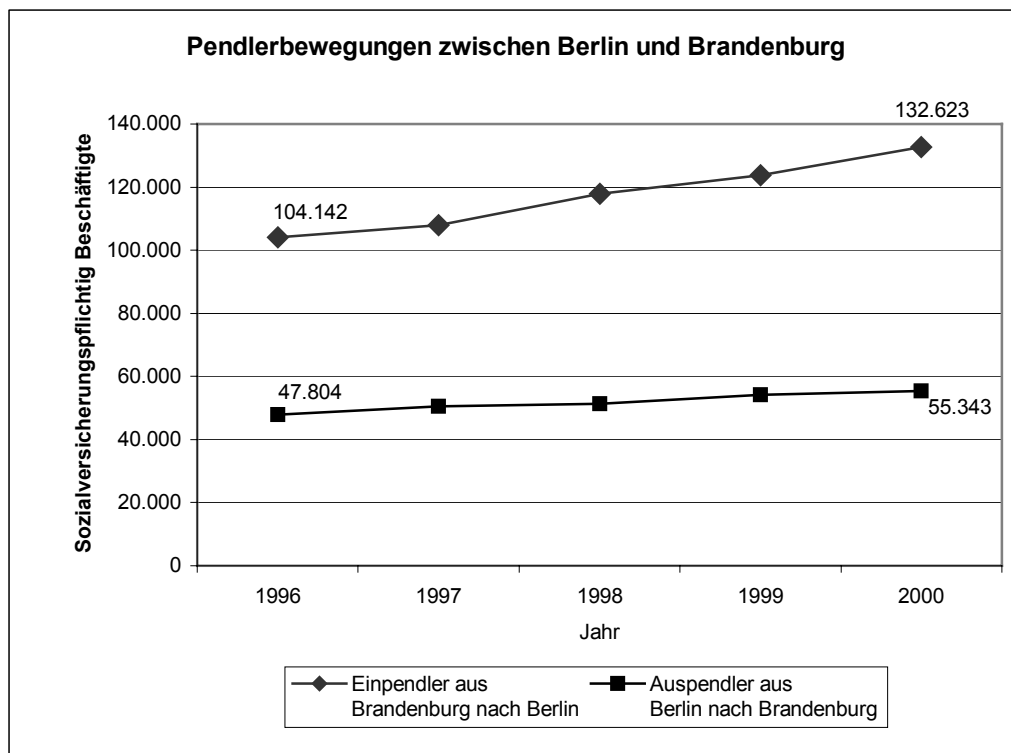


Abb. 26: Arbeitspendlerströme zwischen Berlin und Brandenburg

Anmerkung:

Entwicklung der Anzahl der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten am Arbeitsort Berlin insgesamt

	1996	1997	1998	1999	2000
<b>Beschäftigte mit Arbeitsort Berlin</b>	1.210.386	1.158.925	1.132.570	1.131.645	1.139.096

- Angaben zu den Arbeitspendlerströmen erfassen die sozialversicherungspflichtig Beschäftigten. Bei einer insgesamt abnehmenden Anzahl von sozialversicherungspflichtig Beschäftigten am Arbeitsort Berlin (Abnahme von 1996 bis 2000 um 71.290 Beschäftigte) hat die Zahl der Einpendler aus Brandenburg im gleichen Zeitraum um 28.481 Beschäftigte zugenommen.

**Zusatzindikator 5****Dimension:** Soziales; **Problemkreis:** Mobilität, Angebot Car-Sharing

**Eine Frage zur Beurteilung der Verkehrsentwicklung:** Wie entwickelt sich die Anzahl der Kunden, der KFZ und der Stationen der Car-Sharing Organisation „StattAuto“?



**Indikator:** Anzahl der Berliner Car-Sharing-Kunden, Fahrzeuge, Stationen

**Einheit:** absolute Anzahl

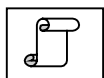
**Zusammenhänge:** Mit Car-Sharing steht im Berliner Verkehr ein Mobilitätsangebot zur Verfügung, das dazu beiträgt, den Autoverkehr und die Belastungen zu reduzieren, ohne die notwendige Mobilität (im Sinne von Beweglichkeit) einzuschränken. Die in der Stadt vorhandene Menge an Fahrzeugen ist allein aufgrund des enormen Flächenbedarfs nicht stadtverträglich. Im Car-Sharing-Konzept teilen sich Menschen Autos, wodurch private Fahrzeuge eingespart werden (ein Car-Sharing-Auto ersetzt 6 bis 10 private Fahrzeuge). Der ökologische Nutzen der Trennung von Autobesitz und Autonutzung liegt in dem überlegten Gebrauch des Autos; auch ist der Besetzungsgrad bei Car-Sharing im Vergleich zum Bundesdurchschnitt höher (zwei Personen gegenüber 1,3 Personen). Car-Sharing ist der „Abschied vom Auto im Kopf“. Wege werden je nach Bedarf viel eher mit dem jeweils optimalen Verkehrsmittel zurück gelegt. Gelingt der mentale Bruch mit dem Auto kann auch Intermodalität gelingen.



**Zielempfehlung:** Förderung eines bewussten und effizienten Umgangs mit dem Auto. Trennung von Autobesitz und Autonutzung. Sicherung einer intermodalen Mobilität. Die Anzahl der Car-Sharing-Nutzer (Fahrzeuge, Stationen) soll kontinuierlich steigen.



**Stand und Entwicklung:** Das (einzige) Berliner Car-Sharing-Unternehmen „Stattauto“ hat zurzeit 4.800 Kunden und über 190 Fahrzeuge, die an 56 Stationen bereitstehen.



**Datengrundlage:** StattAuto Car-Sharing AG Berlin, E-Mail: [officeberlin@stattauto.de](mailto:officeberlin@stattauto.de).

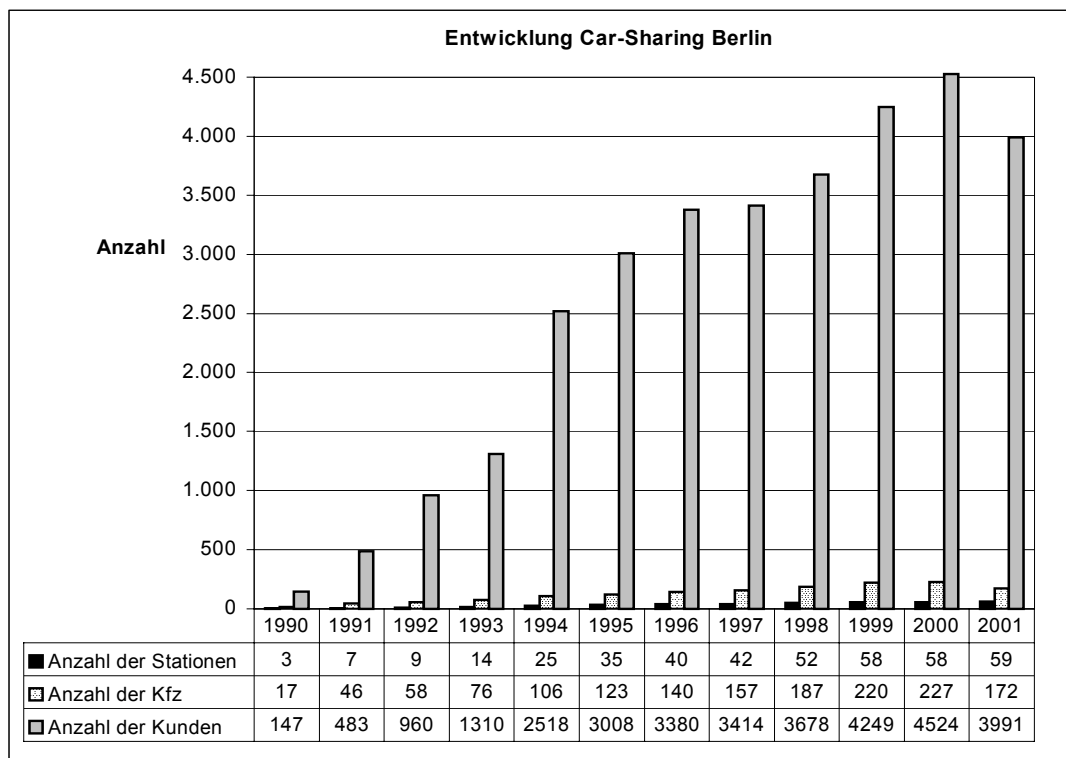


Abb. 27: Entwicklung von Kunden, Fahrzeugen und Stationen bei Statt-Auto Berlin

**Zusatzindikator 6****Dimension:** Soziales; **Problemkreis:** Mobilität, Angebot des ÖV

**Eine Frage zur Beurteilung der Verkehrsentwicklung:** Wie entwickelt sich die Anzahl der Fahrgastfahrten im Berliner Nahverkehr?



**Indikator:** Fahrgastaufkommen im Berliner ÖPNV

**Einheit:** Anzahl der Fahrgastfahrten

**Zusammenhänge:** Noch rund die Hälfte aller Haushalte in Berlin verfügen über keinen eigenen Pkw (vgl. Kapitel Einführung). Der ÖPNV steht nahezu allen Bevölkerungsgruppen zur Verfügung und ist eine wichtige Voraussetzung für die gerechte Verteilung von Mobilitätschancen. Sinkende Fahrgastzahlen sind u.a. ein Ausdruck von Verlagerungstendenzen hin zu anderen Verkehrsmitteln wie dem Auto, sie gefährden die Aufrechterhaltung und den Ausbau der Angebote des ÖPNV.

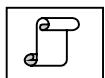
Der größte Teil des Verkehrsaufkommens im Personenverkehr entfällt auf den sogenannten Gelegenheitsverkehr: Die Einkaufs- und Freizeitwege haben in Berlin einen Anteil von 58 % (vgl. Einführung). Damit verbunden ist eine stark differenzierte Nachfragestruktur. Zur Attraktivitätssteigerung des ÖPNV können bessere Bedienungszeiten und Reisezeitverkürzungen, eine bessere intermodale Verknüpfung, verbesserte Zugangsmöglichkeiten für mobilitätseingeschränkte Fahrgäste, eine akzeptable Tarifstruktur und Fahrgastinformationssysteme beitragen (vgl. SenStadt 2001b).



**Zielempfehlung:** Umweltverträgliche Verkehrsarten wie der Berliner ÖPNV sollten einen möglichst hohen Anteil des Personenverkehrsaufkommens in der Stadt tragen. Die Fahrgastzahlen sollten in Verbindung mit einer Verkehrsverlagerung weg vom MIV kontinuierlich steigen. Die Qualität des Services im ÖPNV ist weiter zu verbessern.



**Stand und Entwickl.:** Während von 1993 bis 1999 die Anz. der Fahrgastfahrten bei der S-Bahn zugenommen hat (von 232 Mio. auf 280 Mio.) hat die BVG Kunden verloren. Die Zahl der beförderten Pers. sank in diesem Zeitraum von 1.020 Mio. auf 782 Mio. (-23%).



**Datengrundlage:** Senatsverwaltung für Stadtentwicklung (2001a): Mobilität der Stadt.

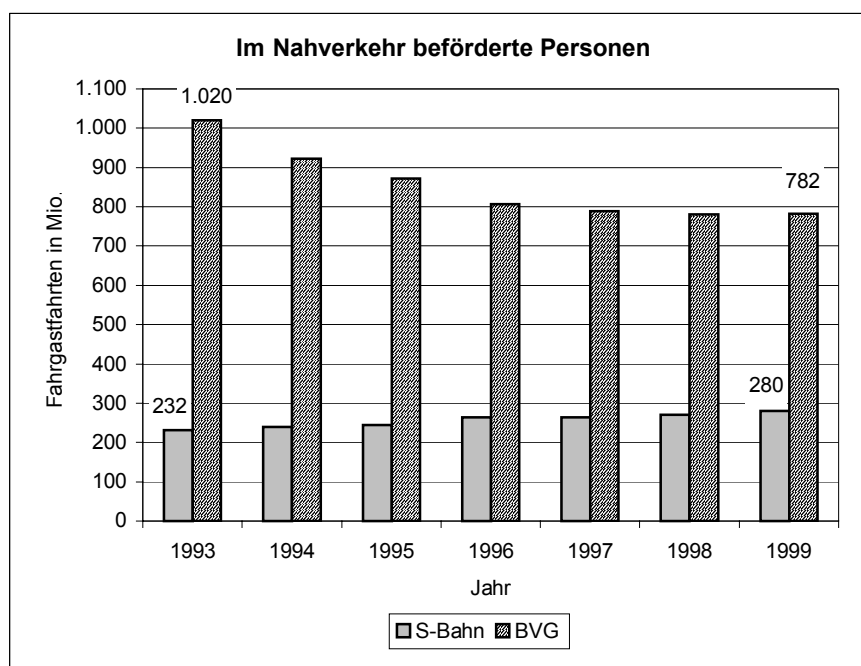


Abb. 28: Fahrgastaufkommen im Berliner ÖPNV

**Zusatzindikator 7 Dimension: Soz.; Problemkreis: Städtische Lebensqualität, Flächenkonkurrenz**


**Eine Frage zur Beurteilung der Verkehrsentwicklung/städtischen Lebensqualität:**  
Wie stellt sich die Aufenthaltsqualität an Berliner Straßen dar?



**Indikator:** Bestand an Straßenbäumen

**Einheit:** Anzahl der Bäume auf 1 km Straßenlänge

**Zusammenhänge:** Durch die starke Beanspruchung des städtischen Raumes durch den fahrenden und ruhenden Verkehr stehen immer weniger Flächen für Natur und Grün in der Stadt zur Verfügung. Grün an Straßen ist ein wesentlicher Aspekt städtischer Lebens- und Aufenthaltsqualität und steigert die Attraktivität, sich zu Fuß oder mit dem Fahrrad fortzubewegen.

Bäume leisten einen Beitrag zur Naturierung der Stadträume und helfen, vielfältig verkehrsverursachte Belastungen zu mindern (Staubbindung, „gewisse“ physikalische Lärm-minderung, Minderung der subjektiv empfundenen Lästigkeit des Verkehrslärms, psychologische Bedeutung).

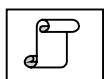


**Zielempfehlung: QZ:** Zur Minderung der verkehrsverursachten ökologischen und sozialen Belastungen und zur Erhöhung der Lebensqualität sollen Berliner Straßen einen dichten Baumbestand aufweisen, der im Idealfall ein dichtes Laubdach bildet.

**HZ:** Durchschnittlich sollen auf 1 km Straßenlänge 150 Bäume stehen. **Ableitung:** Bei einem artgerechten und stadtverträglichen Pflanzabstand von durchschnittlich 13 m, der bei einem durchschnittlichen Kronendurchmesser von 10-15 m ein dichtes Laubdach bildet, ergibt sich bei beidseitiger Bepflanzung ein Zielwert von 150 Bäumen / 1000 m.



**Stand und Entwicklung:** Seit 1990 ist der Wert von 80 Bäumen auf 1 km Straßenlänge gleichgeblieben, viele Straßen besitzen überhaupt keine Straßenbäume.



**Datengrundlage:** Statistisches Jahrbuch, Kenngröße „Bäume auf 1 km Straßenlänge“.

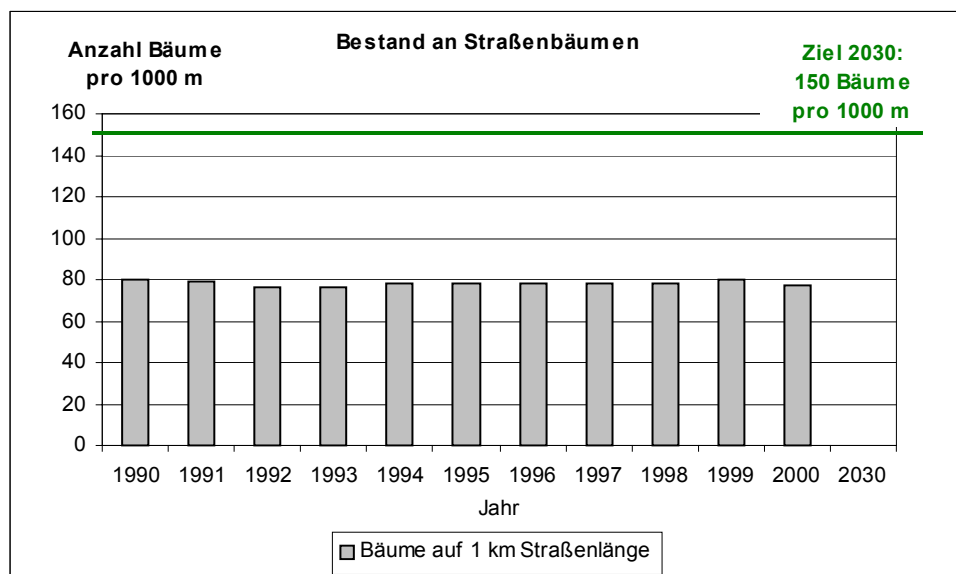


Abb. 29: Bestand an Straßenbäumen



## 8 Implementierung der verkehrsspezifischen Nachhaltigkeitsziele in die Berliner Planungs- und Agenda 21-Prozesse

Städte und Gemeinden, die sich mit ihren BürgerInnen und gesellschaftlichen Kräften zusammen getan haben, sind für mich der Hoffnungsträger einer nachhaltigen Entwicklung geworden. Von ihrem Engagement können viele lernen, von ihren Erfahrungen viele profitieren und von ihren zukunftsweisenden Projekten viele Mut schöpfen.

Albrecht HOFFMANN, Geschäftsführer von Agenda-Transfer, Agentur für Nachhaltigkeit

Wie lassen sich nun die gewonnenen Erkenntnisse und Indikatoren lokalspezifisch implementieren? An welche aktuellen Berliner Planungs- und Agenda 21-Prozesse sollte hierbei angeknüpft werden? Diese Fragen werden im Verfahrensschema in Abb. 1 durch die Punkte 6 (Beratung mit den Bürgern und relevanten Akteuren im Planungsprozess), 7 (Festlegung von Handlungszielen) und 8 (anschauliche Darstellung der Indikatoren für ein Monitoring) aufgegriffen.

Zur Klärung soll zunächst dargelegt werden, was sich hinter einer auf Partizipation angelegten „Lokalen Agenda 21“ verbirgt und welche konkreten Anstrengungen und Vereinbarungen in Berlin hierzu getroffen wurden (z. B. „Charta von Aalborg“ oder das „Klimabündnis der europäischen Städte“). Auch organisatorische Maßnahmen, die den Agenda-Prozess auf bezirklicher und gesamstädtischer Ebene befördern, sollen vorgestellt werden. Hervorzuheben sind dabei insbesondere das „Agendaforum“ und die „Enquetekommission Zukunftsfähiges Berlin“; denn die im Rahmen der Arbeit entwickelten Vorschläge liegen nahe an den Arbeitsaufträgen dieser beiden Gremien. Im Planungsverständnis des Agenda-Prozesses kann „Implementieren“ von wissenschaftlichen Empfehlungen zunächst nur das Einfügen in die offenen und diskursiven Prozesse langfristiger integrativer Planung heißen. Politische Verbindlichkeit muss durch entsprechende Beschlüsse der demokratischen Gremien – in erster Linie des Berliner Abgeordnetenhauses – herbeigeführt werden. Die hier entwickelten, fortzuschreibenden Indikatorenprofile könnten dann das Instrument zur Überwachung der Einhaltung von festgelegten Vereinbarungen sein.

Neben den spezifischen städtischen Agendainitiativen richtet sich die Arbeit auch an den zurzeit erarbeiteten Stadtentwicklungsplan Verkehr. Begleitende „Runde Tische“ machen auch hier die neue Planungskultur von Kommunikation und Kooperation sowie die Offenheit der Planung für Impulse von außen deutlich.

Für die Implementierung der Ergebnisse der Arbeit sollen folgende Aspekte hervorgehoben werden:

In der Arbeit wird die mit dem Konzept der Nachhaltigkeit konsistente Position vertreten, dass der Schwerpunkt einer nachhaltigen Entwicklung auf den Bereich Ökologie und damit auf die Erhaltung der natürlichen Lebensgrundlagen gelegt werden sollte (vgl. Kapitel 3.4). Dementsprechend wird der Erarbeitung der Grundlagen für eine dauerhaft-umweltgerechte Entwicklung viel Platz eingeräumt.

Wie gezeigt ist Nachhaltigkeit aber auch eine soziale und ökonomische Herausforderung, die im Zuge einer Nachhaltigkeitsstrategie für den Stadtverkehr bewältigt werden muss. Die soziale und ökonomische Dimension wird im Rahmen der Arbeit auf den qualitativen Zielebenen „grundsätzliches Verständnis von Nachhaltigkeit im Verkehr“, „Leitbild“ und „Leitlinien“ konkretisiert. Aus den dargelegten methodischen Gründen ist auf der anschließenden Ebene der quantitativen Nachhaltigkeitsindikatoren eine umfassende Präzisierung für den sozialen und ökonomischen Bereich schwierig. Für diese Bereiche liegt folglich das Gewicht der Zielformulierung und Zielüberprüfung auf den qualitativen Ebenen.

Die Akzeptanz einer Nachhaltigkeitsstrategie hängt davon ab, inwieweit es gelingt, positive Implementierungseffekte auf alle Bereiche der Nachhaltigkeit deutlich zu machen. Für eine Nachhaltigkeitsstrategie für den Stadtverkehr und deren Umsetzung sprechen zahlreiche positive ökologische, soziale und ökonomische Effekte:

- Sie verbessert die Umwelt- und Lebensqualität der Stadtbewohner. Damit die Vorteile einer Verminderung der Umweltverschmutzung und der Belastungen aber auch rasch spürbar werden, sollte jetzt mit der Umsetzung begonnen werden. Gleichzeitig bleibt dann mehr Zeit für den langfristig unvermeidbaren Umsteuerungsprozess, der entsprechend effizienter und reibungsloser gestaltet werden kann.<sup>319</sup>
- Sie trägt dazu bei, die Mobilität, also den Zugang aller Bevölkerungsgruppen, langfristig sicher zu stellen. Sie schafft viele Optionen für die Mobilität (Fußgängerverkehr, Radverkehr, ÖPNV, MIV) und gewährleistet damit, dass auch unter künftig veränderten Rahmenbedingungen Menschen vielfältig mobil bleiben können und an ihre Ziele kommen.

---

<sup>319</sup> Vgl. BECKER, U.: Nachhaltige Verkehrsentwicklung. Mehr als nur eine Phrase in der verkehrspolitischen Diskussion? In: Der Nahverkehr, 1-2/2002, S. 16.

- Sie schafft potentiell Mobilität für alle Bevölkerungsgruppen, aber mit möglichst wenig Energie- und Flächenverbrauch, Abgasbelastung, Lärm und Unfällen. Sie vermeidet Verschwendung, indem sie einen effizienten Umgang mit den Ressourcen anstrebt. Damit bleibt am meisten für künftige Generationen übrig und zukünftige Risiken werden vermindert.<sup>320</sup>
- Strategische Nachhaltigkeitsplanung ist eine Vorsorgestrategie gegen kostenträchtige ökologische Standortverschlechterungen.<sup>321</sup>
- Die langfristigen Zielvorgaben (hier 2030) können unter den Akteuren zusätzliche Motive für technische Innovationen im Verkehr schaffen. Sie helfen Ressourcen effizient und kostengünstig zu verwenden und Umweltkosten zu senken. Langfristig unvermeidbare Umweltschutzmaßnahmen können rechtzeitig eingeleitet und wirtschaftsverträglich gestaltet oder gar mit wirtschaftlichen Vorteilen verbunden werden.<sup>322</sup>

Planungen fördern dann die Nachhaltigkeit, wenn sie entsprechend den verkehrsspezifischen Nachhaltigkeitszielen die Mobilität sicherstellen und den Ressourcenverbrauch, die Emissionen und Immissionen, die Unfälle und die Verkehrsleistung verringern. Damit wird gleichzeitig die für die Nachhaltigkeitsdiskussion so wichtige Begrenztheit unserer Erde, unserer heutigen Lösungen und der rein quantitativen Wachstumsziele thematisiert.<sup>323</sup> Welche konkreten Lösungen aber im Berliner Planungs- und Agenda 21-Prozess sinnvoll sind, können nur die betreffenden Planer und Betroffenen in einem offenen Diskussionsprozess entscheiden.<sup>324</sup>

### **Erläuterungen zum Agenda 21-Prozess**

Wie erwähnt gilt die Rio-Konferenz der Vereinten Nationen von 1992 als Auftakt der internationalen Nachhaltigkeitsdiskussion (vgl. Kapitel 3). Deutschland hat sich als einer der Signatarstaaten der Schlussdokumente dazu verpflichtet, die hier getroffenen Vereinbarungen in Politik umzusetzen.

Das zentrale Dokument der Konferenz ist die Agenda 21, in der wichtige Anregungen gemacht werden, auf welche Weise und mit welchen Maßnahmen nachhaltige Entwicklung umgesetzt werden kann. Ein entscheidender Faktor wird dabei in der Beteiligung und Mitwirkung der Kommunen gesehen, denn viele der in der Agenda aufgeführten Probleme und

---

<sup>320</sup> Vgl. BECKER, U. (2002), S. 14.

<sup>321</sup> JÄNICKE, M. (2000), S. 6.

<sup>322</sup> Vgl. JÄNICKE, M. (2000), S. 5.

<sup>323</sup> Vgl. BECKER, U. (2002), S. 15 und Konzeptelemente in Kapitel 3.

<sup>324</sup> Vgl. BECKER, U. (2002), S. 15.

Lösungsansätze betreffen besonders die lokale Ebene (Kapitel 28 der Agenda 21).<sup>325</sup> Die Kommunen werden deshalb aufgerufen, sich gemeinsam mit ihren Bürgern einem Diskussionsprozess zu unterziehen und eine „Lokale Agenda 21“ als Richtschnur für eine zukunftsbeständige Entwicklung aufzustellen. Die Entwicklung von Indikatoren wird in Kapitel 40 der Agenda 21 als erste Aufgabe genannt, um bestehende Informationsdefizite auf dem Weg zur Nachhaltigkeit zu überbrücken (vgl. Kapitel 5).

Bis zum März 2002 haben etwa 16% der Kommunen in Deutschland (2292 von 14199 Kommunen) die Umsetzung einer kommunalen Agenda 21 beschlossen und sind damit aktiv mit Nachhaltigkeitsüberlegungen im Sinne der Agenda 21 befasst. Ein erheblicher Anstieg der Aktivitäten ist aber erst in den letzten 3 bis 4 Jahren zu verzeichnen (vgl. Abb. 32). Die Beteiligung weist zwischen den Bundesländern starke Unterschiede auf, wobei die verschiedenen Förderungen durch die Länder selbst – z. B. durch die Einrichtung von zentralen Agenda Büros (Bayern, Berlin), durch Wettbewerbe zur Lokalen Agenda (Baden-Württemberg) oder durch spezielle Förderprogramme (Hessen) – eine wesentliche Rolle spielen. In Hessen haben fast 60% aller Kommunen einen Agendabeschluss herbeigeführt, in Brandenburg sind es dagegen weniger als 3%. In Berlin haben alle 12 Bezirke beschlossen, eine Lokale Agenda 21 umzusetzen.<sup>326</sup>

Bezüglich des Anteils der im Agenda-Prozess beteiligten Bevölkerung gibt es keine systematischen Erhebungen. Ausgehend von Befragungen in sechs deutschen Großstädten, die bereits seit mehreren Jahren zur Lokalen Agenda arbeiten, schätzt das Deutsche Institut für Urbanistik (Difu), dass unter ein Promille der Bevölkerung aktiv im Agenda-Prozess engagiert ist. Dabei handelt es sich häufig um Vertreter von involvierten Institutionen.<sup>327</sup> Da die Beteiligung von Bürgerinnen und Bürgern bei Fragen einer zukunftsfähigen Entwicklung unerlässlich ist, sind neue Beteiligungsformen erforderlich. Informelle, also nicht gesetzlich vorgeschriebene Partizipationsverfahren wie Planungszellen sollten stärker genutzt werden.<sup>328</sup>

<sup>325</sup> In Kapitel 28 „Initiativen der Kommunen zur Unterstützung der Agenda 21“ heißt es: „Kommunen errichten, verwalten und unterhalten die wirtschaftliche, soziale und ökologische Infrastruktur, überwachen den Planungsablauf, entscheiden über die kommunale Umweltpolitik und wirken außerdem an der Umsetzung der nationalen und regionalen Umweltpolitik mit. Als Politik- und Verwaltungsebene, die den Bürgern am nächsten ist, spielen sie eine entscheidende Rolle bei der Informierung und Mobilisierung der Öffentlichkeit und ihrer Sensibilisierung für eine nachhaltige umweltverträgliche Entwicklung“ (vgl. BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT (Hrsg.): Konferenz der Vereinten Nationen für Umwelt und Entwicklung im Juni 1992 in Rio de Janeiro. Agenda 21, Dokumente. Bonn. o. J.)

<sup>326</sup> Die Entwicklung der Lokalen Agenda 21-Beschlüsse in Deutschland wird von der „Agentur für Nachhaltigkeit“ in Bonn verfolgt und dokumentiert. <[http://www.agenda-transfer.de/c\\_lok\\_besch/index.htm](http://www.agenda-transfer.de/c_lok_besch/index.htm)>

<sup>327</sup> LIBBE und HÄNISCH (2000).

<sup>328</sup> Planungszellen sind eine Methode diskursiver Bürgerbeteiligung. Repräsentativ ausgewählte Bürger (Zufallsverfahren) erarbeiten im Rahmen einer mehrtägigen Planungszelle und unter Einbeziehung von Fachleuten gemeinsame Lösungsvorschläge für konkrete Aufgabenstellungen. Durch die Anerkennung von Bildungsurlaub oder Aufwandsentschädigungen ist die Teilnahme der Bürger zu gewährleisten. Vgl. ABGEORDNETENHAUS (1999), S. 370.

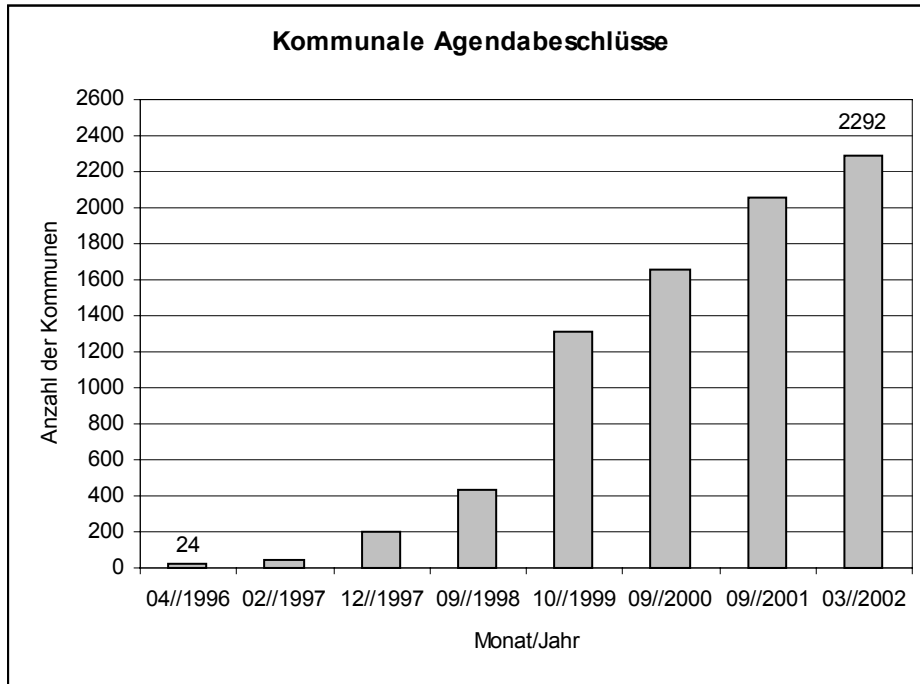


Abb. 30: Entwicklung kommunaler Beschlüsse zur Lokalen Agenda 21 in Deutschland

Quelle: <[http://www.agenda-transfer.de/c\\_lok\\_besch/index.htm](http://www.agenda-transfer.de/c_lok_besch/index.htm)>

Stellt sich eine Kommune oder Stadt den Zielen von Rio durch die Aufstellung einer Lokalen Agenda, muss sie sich bewusst sein, dass Umweltpolitik und Umweltplanung sowie Verkehrsplanung von bislang sektoralen zu integrativen Handlungsfeldern mit sowohl ökologischen als auch ökonomischen und sozialen Aufgaben werden.<sup>329</sup> Gleichzeitig kann eine Stadt nicht mehr in ihren Verwaltungsgrenzen isoliert betrachtet werden. Regionale, nationale und auch internationale Verflechtungen müssen bei einer am Nachhaltigkeitskonzept orientierten Stadtentwicklung berücksichtigt werden. Gefordert ist ein neues, integriertes Konzept von Stadt- und Raumplanung, in dem die Kommunen und ihre Bevölkerung in zahlreichen Bereichen Handlungskompetenz (zurück-)gewinnen müssen. Jede Kommune muss dabei unter Berücksichtigung der jeweiligen Rahmenbedingungen einen eigenen Weg finden.<sup>330</sup>

Ein großes Problem stellt die Stabilisierung und Weiterentwicklung von Lokalen Agenda 21-Prozessen dar. Das „Lokale Agenda 21-Netzwerk Deutschland“ (LAND) hat auf der Tagung „Zukunftsfähige Kommunen durch Lokale Agenda 21“ im April 2002 in Berlin aufgrund der Erkenntnisse, dass erstens bisher nur ein kleiner Teil der Kommunen aktiv in den Nachhaltigkeitsprozess involviert ist, zweitens meist ein integratives und effizientes methodisches

<sup>329</sup> Vgl. WERHEIT, M.: Indikatoren für eine nachhaltige Entwicklung. In: Informationsbrief des UfU, Nr. 29, 1996, S. 11.

<sup>330</sup> Vgl. DIEFENBACHER et al. (2000), S. 7.

Vorgehen fehlt und drittens in vielen Städten ein Rückzug der engagierten bürgergesellschaftlichen Akteure zu beobachten ist, Empfehlungen für zukunftsfähige Kommunen vorgelegt. Unter der Überschrift „Deutsche Städte auf dem Weg zur Nachhaltigkeit“ wird es für notwendig erachtet, dass

- die nachhaltige Entwicklung in der Kommune in das Zentrum kommunaler Politik und Öffentlichkeit gerückt wird,
- Partizipation und bürgergesellschaftliches Engagement durch systematische Einbindung in politische Entscheidungs- und Gestaltungsprozesse und eine hohe Verbindlichkeit der Partizipationsergebnisse gefördert wird,
- der langfristige Prozess der nachhaltigen Entwicklung strukturell in lebensfähige und finanziell gesicherte Strukturen eingebunden ist,
- eine professionelle, zielgruppenspezifische Öffentlichkeitsarbeit betrieben wird, die immer aktuell ist und Vorzeigeprojekte zur Sichtbarmachung der Erfolge hervorhebt,
- im Rahmen von Nachhaltigkeitsberichten ein indikatorenbezogenes Nachhaltigkeits-Controlling durchgeführt wird, das sich ausdrücklich auch an die Öffentlichkeit wendet,
- prioritäre Handlungsfelder unter Berücksichtigung größtmöglicher Effekte für eine zukunftsfähige Entwicklung und im Hinblick auf kommunale Handlungsmöglichkeiten gebildet werden.<sup>331</sup>

In der vorliegenden Arbeit zur Entwicklung einer Nachhaltigkeitsstrategie für den Berliner Verkehr werden insbesondere Grundlagen für die Umsetzung des geforderten Nachhaltigkeits-Controllings erarbeitet.

Berlin als Stadt hat sich 1994 auf der „Europäischen Konferenz über zukunftsbeständige Städte und Gemeinden“ in Aalborg (Dänemark) durch die Unterzeichnung der „*Charta von Aalborg*“ den Nachhaltigkeitsprinzipien der Agenda 21 verpflichtet und muss diese nun in den verschiedenen Feldern der Stadtpolitik umsetzen. Unterzeichnerstädte der Charta sind auch Mitglied beim Internationalen Rat für kommunale Umweltinitiativen (ICLEI<sup>332</sup>).

Unter dem Punkt 1.7 „Soziale Gerechtigkeit als Voraussetzung für eine Zukunftsbeständigkeit der Stadt“ heißt es in der „Charta von Aalborg“:

---

<sup>331</sup> <<http://www.agenda21-netzwerk.de>>

<sup>332</sup> Als Kommunalverband ist ICLEI ein Zusammenschluss von Städten, Gemeinden, Kreisen und Regionen aus aller Welt. ICLEI versteht sich auch als ein Netzwerk von Städten und als Koordinator von Städtekampagnen. Dabei arbeitet ICLEI in Europa wie in allen anderen Teilen der Welt als internationale Umweltagentur der Kommunen. <<http://www.iclei.org>>

*„Wir Städte und Gemeinden sind uns bewusst, dass die Armen am stärksten unter den Umweltbelastungen (wie verkehrsbedingtem Lärm und Luftverschmutzung, mangelndem Komfort, ungesunden Wohnverhältnissen, fehlenden Freiflächen) leiden und am wenigsten in der Lage sind, Abhilfe zu schaffen. (...) Wir beabsichtigen, die sozialen Grundbedürfnisse der Menschen sowie Gesundheitsfürsorge, Beschäftigung und Wohnungsversorgung mit dem Umweltschutz zu integrieren. Wir möchten aus den ersten Erfahrungen mit einer beständigen und umweltgerechten Lebensweise lernen, um auf diese Weise die Lebensqualität der Bürger zu erhöhen, anstatt nur einfach den Verbrauch zu maximieren.“<sup>333</sup>*

Im Punkt 1.9 wird explizit auf städtische Mobilität eingegangen. Hier heißt es:

*„Wir Städte und Gemeinden werden uns bemühen, das Verkehrsaufkommen zu senken und dabei dennoch die Erschließungsqualität zu verbessern und das soziale Wohl und die städtische Lebensweise aufrechtzuerhalten. Wir wissen, dass eine zukunftsbeständige Stadt unbedingt die erzwungene Mobilität verringern und die Förderung und Unterstützung von unnötigem Kraftfahrzeuggebrauch beenden muss. Wir werden ökologisch verträglichen Fortbewegungsarten (insbesondere Zufußgehen, Radfahren, öffentlicher Nahverkehr) den Vorrang einräumen und den Verbund dieser Verkehrsarten in den Mittelpunkt unserer Planungsarbeiten stellen. Motorisierten Individualverkehrsmitteln sollte nur die ergänzende Aufgabe zukommen, den Zugang zum öffentlichen Nahverkehr zu erleichtern und die wirtschaftliche Aktivität der Stadt aufrechtzuerhalten.“<sup>334</sup>*

Bereits seit Ende 1990 ist Berlin zudem Mitglied im **„Klimabündnis europäischer Städte mit indigenen Völkern der Regenwälder“** und hat damit die freiwillige Selbstverpflichtung zur Halbierung der CO<sub>2</sub>-Emissionen bis zum Jahr 2010 (im Vergleich zum Jahr 1987) anerkannt.<sup>335</sup>

Die Umsetzung der verschiedenen Vereinbarungen ist bisher nur unzureichend erfolgt. So ist z. B. die zentrale Verpflichtung der „Agenda 21“, bis 1996 im Rahmen eines Konsultationsprozesses mit den Bürgern eine „kommunale Agenda 21“ aufzustellen (Kapitel 28, Abs. 28.2 a), auf gesamtstädtischer Ebene bis heute nicht erfüllt. Auf dieser Ebene sind bis zum heutigen Zeitpunkt folgende Initiativen zu verzeichnen<sup>336</sup>:

- **Ressortübergreifender Prozess:** Die einzelnen Senatsverwaltungen sind durch einen Senatsbeschluss von Ende 1997 aufgefordert, die Koordinierung der gesamtstädtischen Fragen einer nachhaltigen Entwicklung zu unterstützen. Alle Senatsressorts haben hier-

<sup>333</sup> Vgl. ABGEORDNETENHAUS VON BERLIN (Hrsg.): Zukunftsfähiges Berlin. Bericht der Enquetekommission „Zukunftsfähiges Berlin“ – 13. Wahlperiode. Berlin 1999, S. 480.

<sup>334</sup> Vgl. ABGEORDNETENHAUS VON BERLIN (1999), S. 481.

<sup>335</sup> Vgl. ABGEORDNETENHAUS VON BERLIN (1999), S. 38.

<sup>336</sup> vgl. ABGEORDNETENHAUS VON BERLIN (1999), S. 76 ff.

für Agenda-Beauftragte ernannt, die sich in regelmäßigen Sitzungen über Strategien und Handlungsfelder einer Berliner Agenda austauschen.

- **Koordinatorenmodell:** Zur Unterstützung des Agenda-Prozesses wurden in der Zeit von Mitte 1997 bis Ende 2000 pro Bezirk die Stellen von je zwei Agenda-Koordinatoren sowie zwei Stellen bei der zuständigen Senatsverwaltung für Stadtentwicklung besetzt. Die Stellen wurden mit Landesmitteln und Mitteln des Arbeitsamtes gefördert. Die Koordinatoren hatten die Aufgabe, bereits bestehende bezirkliche Initiativen in den Agenda-Prozess zu integrieren, die Informationsarbeit innerhalb der Bezirksverwaltungen zu koordinieren sowie die Arbeit der Bezirke untereinander und zum Senat abzustimmen. Die Koordinatorenstellen liefen mittlerweile aus.
- **Agenda-Büro:** Bei der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung gibt es seit August 1998 ein Agenda-Büro, in dem wesentliche städtische Initiativen zusammenlaufen. Das Büro hat die Aufgabe, den Agenda-Prozess in der Stadt zu koordinieren und inhaltlich zu fördern, die Aktivitäten der verschiedenen Senatsressorts bzw. der zuständigen Agenda-Beauftragten abzustimmen und die Arbeiten der Senatsverwaltungen mit dem Agendaforum (s. u.) zu verknüpfen.<sup>337</sup>
- **Projektstelle Agenda 21:** Zur Intensivierung der Beratung für interessierte Gruppen und Bürger hat das Agenda-Büro die „Projektstelle Agenda 21“ der Grünen Liga initiiert, die seit September 1997 als Service- und Informationsstelle ansässig ist. Die Grüne Liga gibt darüber hinaus die "Berliner Briefe" heraus, eine mehrmals im Jahr in 8.000 Exemplaren erscheinende Zeitung, in der die stadtweit tätigen NGOs über ihre Aktivitäten im Rahmen der Agenda 21 berichten. Die „Briefe“ werden wie die Projektstelle von der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung finanziert.
- **Enquetekommissionen:**<sup>338</sup> Die Enquetekommission „Zukunftsfähiges Berlin“ der 13. Wahlperiode wurde auf Antrag der Fraktionen der PDS und von Bündnis 90/Die Grünen am 19. Februar 1998 eingerichtet. Aufgabe der Kommission war es, eine Bestandsaufnahme des bisherigen Agenda-Prozesses in der Stadt vorzunehmen und Leitbilder für eine nachhaltige Stadtentwicklung zu erarbeiten. Der Bericht der Kommission wurde im Juni 1999 vorgelegt.

---

<sup>337</sup> Informationen hierzu und zu weiteren Agenda-Projekten in Berlin im Internet unter:

<<http://www.stadtentwicklung.de/agenda21>> und <<http://www.agenda21berlin.de>>

<sup>338</sup> Enquetekommissionen sind keine Parlamentsausschüsse im üblichen Sinne, aber wichtige Gremien, die dem Parlament zuarbeiten. Ihnen können auch Sachverständige angehören, die keine Abgeordneten sind. Aufgabe der Kommissionen ist es, Sachverhalte, Entwicklungen und Entwicklungstendenzen in bestimmten gesellschaftlichen Bereichen zu klären und Grundlagen für parlamentarische Initiativen und gesetzliche Regelungen zu schaffen. Hierfür werden Materialien gesammelt und ausgewertet und Untersuchungen, Anhörungen und Forschungsaufträge durchgeführt. Gemäß der Verfassung muss eine Enquetekommission eingesetzt werden, wenn ein Viertel der Mitglieder des Abgeordnetenhauses dies verlangt. <<http://www.parlament-berlin.de>>



Die Enquetekommission „Lokale Agenda 21/Zukunftsfähiges Berlin“ der 14. Legislaturperiode hat am 13. Juli 2000 ihre Arbeit aufgenommen und ist vom Abgeordnetenhaus beauftragt worden, „wesentlich dazu beizutragen, eine öffentliche Debatte über konkrete mittel- und langfristig zu verwirklichende Umweltziele zu führen, die unmittelbar die Qualität der Lebens- und Nutzungsräume in der Stadt verbessern.“ Darüber hinaus sollen „umweltbezogene, ökonomische und sozial-kulturelle Zielsetzungen (...) in Form von Nachhaltigkeitsindikatoren formuliert werden.“<sup>339</sup> Mit dem vorzeitigen Ende der Legislaturperiode hat die Kommission ihre nur einjährige Arbeit eingestellt. Ein erster Arbeitsbericht, der die überwiegend noch divergierenden Positionen der Fraktionen darstellt, liegt vor.<sup>340</sup> Die Enquetekommission schlug vor, erneut eine Kommission in der gegenwärtigen Legislaturperiode einzusetzen. Diesem Vorschlag ist das neue Berliner Parlament jedoch nicht gefolgt. Es wird daran gedacht, das entworfene und unvollständige handlungsfeldübergreifende Ziel- und Indikatorensystem durch partizipative Workshops sowie die Arbeit der Fraktionen und des Agenda-Büros fertig zu stellen.

- **Agendaforum:** Im Juli 2000 hat sich das Agendaforum konstituiert. Durch dieses Forum sind zahlreiche gesellschaftliche Gruppen durch jeweils fünf Vertreter in aktueursspezifischen „Bänken“ am Diskurs über die Lokale Agenda Berlin beteiligt. In insgesamt neun handlungsfeldbezogenen Fachforen, darunter Mobilität, sollen spezifische Entwürfe für Leitbilder und Indikatoren erarbeitet werden.<sup>341</sup>

Mit Blick auf die Berliner Bezirke ist der Stand der Arbeit an einer Lokalen Agenda 21 sehr unterschiedlich. Die Bezirke Köpenick und Lichtenberg sind im Vergleich zu den meisten anderen Bezirken am weitesten fortgeschritten. Während beispielsweise Köpenick bereits 1994 als erster Berliner Bezirk einen Beschluss zur Erstellung einer Lokalen Agenda fasste, erfolgte dieser Schritt in Wilmersdorf erst 1998.

Für die themenbezogene Arbeit wurden in den einzelnen Bezirken Arbeitsgruppen gegründet, die sich trotz unterschiedlicher Schwerpunkte vor allem mit den Bereichen Stadtentwicklung und Verkehr, Energie- und Ressourcenschutz (inklusive Klimaschutz) sowie Arbeit und Soziales beschäftigen. Zahlreiche Aspekte sind jedoch nur auf der gesamtstädtischen Ebene

---

<sup>339</sup> vgl. ABGEORDNETENHAUS VON BERLIN, 14. Wahlperiode: Beschluss über die Einsetzung einer Enquetekommission über Ziele und Rahmenbedingungen einer zukunftsfähigen Entwicklung Berlins.

<sup>340</sup> Vgl. BERLINER BRIEFE. Nachrichten zur Lokalen Agenda 21, 40. Ausgabe, August/September 2001 und ABGEORDNETENHAUS VON BERLIN (Hrsg.): Lokale Agenda/Zukunftsfähiges Berlin. Arbeitsbericht der Enquetekommission „Lokale Agenda/Zukunftsfähiges Berlin“ – 14. Wahlperiode. Berlin 2001.

<sup>341</sup> „Foren“ (oder auch „Runde Tische“) sind eine Beteiligungsform der diskursiven Verbandsbeteiligung. Wichtige Interessensgruppen kommen gleichberechtigt an einem Tisch zusammen, um gemeinsame Vorgehensweisen zu entwickeln. Die Konsensfindung wird moderiert.

Unter der Internetadresse <<http://www.agendaforum.agenda-21.net>> finden sich allgemeine Informationen zum Berliner Agendaforum. Der elektronische Newsletter gibt Auskunft über den aktuellen Stand der Arbeit des Forums.

lösbar. Viele der Vereine und Initiativen, die sich unter dem Oberbegriff Lokale Agenda 21 zusammenfinden, waren im Übrigen schon vor der Initiierung von Agenda-Prozessen aktiv.

Die angestrebte Erarbeitung einer gesamtstädtischen Agenda für Berlin hat sicherlich positive Auswirkungen auf die Bezirks-Agenden. Damit könnte ein gewisser Orientierungsrahmen vorgegeben werden und bereits bearbeitete Themen, bei denen die Zuständigkeit in erster Linie auf der Landesebene liegt, könnten die bezirklichen Initiativen entlasten.

Die wissenschaftlichen Empfehlungen der vorliegenden Arbeit für Nachhaltigkeit im Verkehr sind nicht nur für die Gremien im Agenda-Prozess relevant, sondern auch für den Berliner Stadtentwicklungsplan Verkehr (StEP Verkehr), der zurzeit erarbeitet wird. Der Auftrag zur Erstellung des StEP Verkehrs geht auf den Flächennutzungsplan zurück, den das Abgeordnetenhaus bereits 1994 verabschiedete.

Stadtentwicklungspläne sind Instrumente informeller Planung für die Gesamtstadt, die jedoch keine rechtsverbindliche Wirkung haben. In Stadtentwicklungsplänen werden themenbezogene Leitlinien und Zielsetzungen erarbeitet. Diese sollen eine Grundlage für die weitere Planung sein und durch die Bestimmung räumlicher und zeitlicher Prioritäten den Flächennutzungsplan konkretisieren. Stadtentwicklungsplanung ist ein in ständiger Fortschreibung und Rückkopplung befindlicher Prozess. Im Sinne der Nachhaltigkeit sollen gesellschaftlich problematische Entwicklungen und deren räumliche Auswirkungen frühzeitig erkannt und entsprechende Strategien zu deren Bewältigung entwickelt werden.<sup>342</sup>

Der StEP-Verkehr wird von einer ressortübergreifenden Projektgruppe der Senatsverwaltung erarbeitet und dabei von einem „Runden Tisch“, bestehend aus Vertretern verschiedener Interessensgruppen, und einem „Wissenschaftlichen Beirat“ begleitet. Der gegenwärtige Entwurf zum StEP-Verkehr weist für verkehrspolitisch relevante Themenfelder „Teilstrategien“ auf, innerhalb derer umfassende Maßnahmenbündel empfohlen werden.<sup>343</sup> Er dient als Diskussionsgrundlage für die Fertigstellung des Gesamtkonzepts.<sup>344</sup> Im Rahmen des StEP Verkehrs bietet sich der Einsatz eines verkehrsbezogenen, indikatorengestützten Nachhaltigkeitsmonitorings an. Auf Grundlage dieser Prüfkriterien können verkehrswirksame Einzelmaßnahmen vorab (Maßnahmenplanung) oder nach ihrer Realisierung (Wirkungskontrolle) auf ihren Beitrag zur Erreichung der Nachhaltigkeitsziele bewertet werden.<sup>345</sup>

---

<sup>342</sup> <<http://www.stadtentwicklung.berlin.de/planen/stadtentwicklungsplanung>>

<sup>343</sup> Die Teilstrategien, denen Maßnahmen zugeordnet werden, lauten: „Verkehrsverknüpfung Standort Berlin“, „Wirtschaftsverkehr“, „Verkehrssicherheit“, „Förderung Umweltverbund“, „Innere Stadt“, „Äußere Stadt“.

<sup>344</sup> PROJEKTGRUPPE STEP VERKEHR: ZukunftStadtVerkehr. Stadtentwicklungsplan Verkehr Berlin. Konzept als Diskussionsgrundlage. Berlin 2001. (Als Drucksache des Abgeordnetenhauses von Berlin: Drucksache 14/1489.)

<sup>345</sup> vgl. REUTER, O. et al: Definition von Handlungszielen für eine sozial- und umweltgerechte Mobilitätsgestaltung in Nordrhein-Westfalen. Endbericht. Wuppertal 1999, S. 43.

Abb. 33 soll den sich abzeichnenden Berliner Weg zur Umsetzung einer Lokalen Agenda und zur Entwicklung von Nachhaltigkeitsindikatoren aus organisatorischer Sicht für die gesamtstädtischen Ebene veranschaulichen; die Stellung des eigenen Forschungsprojektes wird dabei in die Graphik einbezogen. Sowohl die Enquetekommission (bzw. die evtl. aus ihr in der gegenwärtigen Legislaturperiode hervorgehenden Workshops/Arbeitsgremien) als auch das Agendaforum sowie weitere Forschungsprojekte arbeiten parallel an dieser Aufgabe, zeichnen sich aber durch spezifische Fragestellungen aus. Diese gleichgerichteten Forschungsanstrengungen sind aus wissenschaftlicher Sicht zu begrüßen, denn aus den unterschiedlichen Herangehensweisen und deren Vergleich kann gelernt werden. Wie erwähnt ist die Entwicklung von Nachhaltigkeitsindikatoren und Leitbildern als ein iterativer Prozess zu verstehen, in dessen Verlauf die einzelnen Ebenen mehrmals durchlaufen und schrittweise weiterentwickelt werden müssen.

Unklarheiten im „Schritteprozess“ bestehen insbesondere in organisatorischen Fragen. So ist noch nicht geklärt, wie die bezirklichen Agenda 21-Initiativen mit dem gesamtstädtischen Agenda-Prozess und wie die Arbeiten der Arbeitsgremien des Abgeordnetenhauses und des Senats mit denen des Agendaforums verknüpft werden sollen. Weiter müssen adäquate diskursive Partizipationsverfahren zur Beteiligung der Bevölkerung genutzt und Entscheidungen zum Verbindlichkeitsgrad der Ergebnisse für die Berliner Politik getroffen werden. Ein politisches Mandat bildet die Voraussetzung für die verbindliche Implementierung eines Indikatorensystems. Einzelnen Etappen sollten außerdem mit einem genauen Zeitplan unterlegt werden.

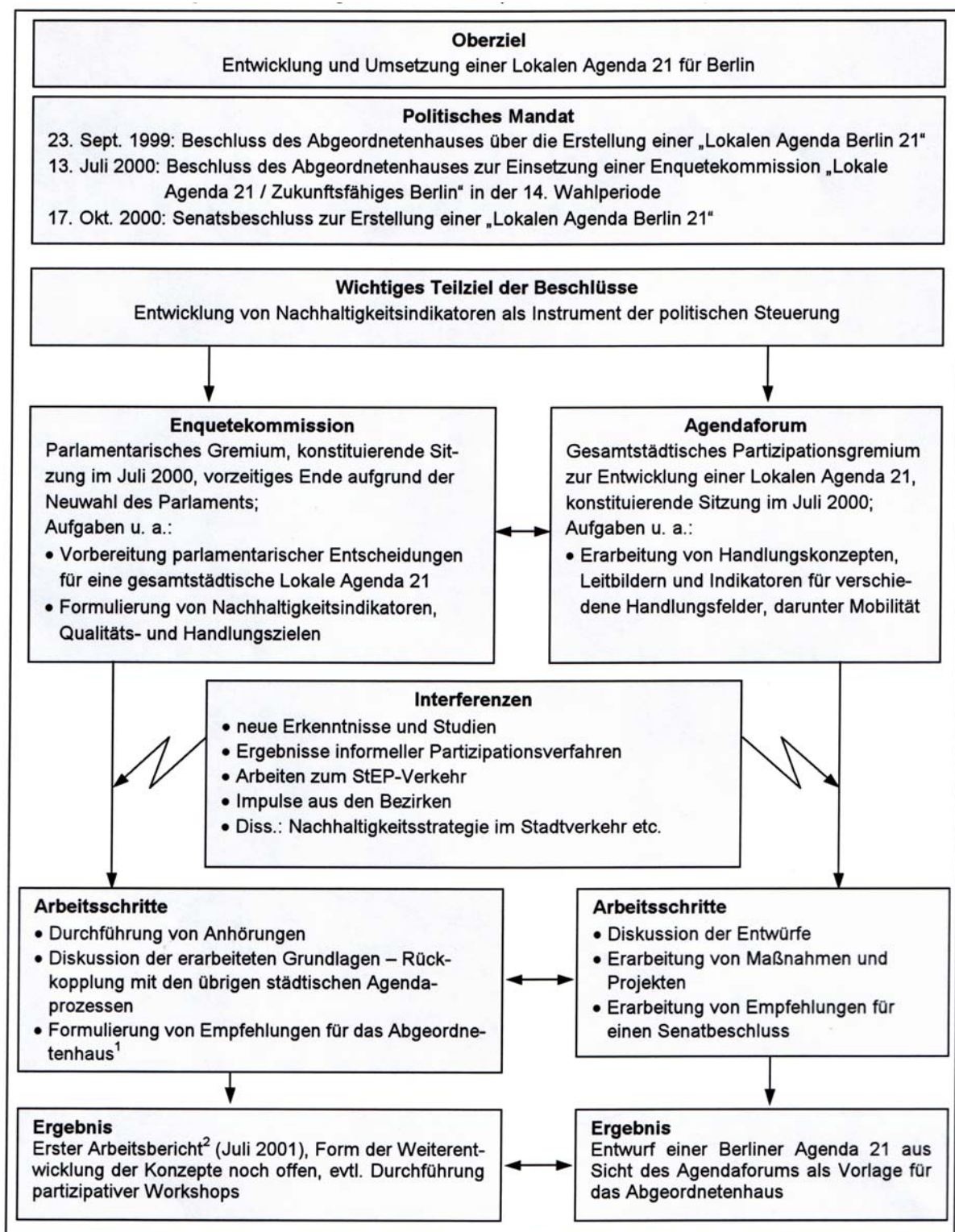


Abb. 31: Organisatorische Schritte zur Umsetzung einer gesamtstädtischen Lokalen Agenda und zur Entwicklung von Nachhaltigkeitsindikatoren

<sup>1</sup> Zurzeit liegt kein fraktionsübergreifendes Konzept vor.

<sup>2</sup> Der Arbeitsbericht vom Juli 2001 stellt eine Zusammenfassung des vorläufigen Arbeitsstands dar. Vgl. ABGEORDNETENHAUS VON BERLIN (Hrsg.) (2001).

## 9 Fazit und Ergebnisse

Seit der Rio-Konferenz von 1992 sind die Kommunen der Welt dazu aufgerufen, eine so genannte Lokale Agenda 21 als Richtschnur für eine nachhaltige Entwicklung aufzustellen. Bis heute liegt in Berlin keine gesamtstädtische Lokale Agenda 21 vor. Blockierend wirkt, dass keine verbindlichen Vorgaben zur Vorgehensweise bei der Umsetzung einer nachhaltigen Entwicklung existieren und in jeder Kommune ein eigener lokalspezifischer Ansatz gefunden werden muss.

Aufbauend auf politikwissenschaftlichen Erkenntnissen werden in der vorliegenden Arbeit Schritte für eine strategische Nachhaltigkeitsplanung erarbeitet, die den Agenda-Prozess unterstützen. Diese Schritte sind in ein Verfahrensschema eingebunden, das die Grundlage des Forschungsprojektes bildet. Der Ansatz wird exemplarisch für das Handlungsfeld Stadtverkehr am Beispiel Berlins angewendet. Zentrale Elemente sind dabei die Analyse des Nachhaltigkeitskonzepts, eine systemtheoretische Auseinandersetzung mit dem Handlungsfeld Verkehr und eine schrittweise Operationalisierung von verkehrsbezogenen Nachhaltigkeitszielen. Die Zielbildung baut auf einer systematischen Untersuchung von verkehrsbezogenen Nachhaltigkeitsstudien auf. Mit Hilfe von Nachhaltigkeitsindikatoren soll die Zielerreichung überprüft werden (Monitoring). Grundgedanke hierbei ist, dass eine konsensuale Zielbildung, die auf wissenschaftlich erarbeiteten Zielvorgaben beruht und an Indikatoren ausgerichtet ist, den Vollzug der Politik erleichtert.

Die Definition von Zielen liegt auf einer anderen Ebene als die Formulierung von Maßnahmen. Die Zieldefinition sollte möglichst einer Maßnahmendiskussion vorausgehen. Im Rahmen der Arbeit werden keine konkreten Maßnahmenvorschläge entwickelt, zumal die Vorstellung, dass spezifischen Instrumenten spezifische Wirkungen zukommen, irreführend ist. Die meisten Instrumente sind bis zu einem gewissen Grad austauschbar. Im Verständnis einer strategischen Nachhaltigkeitsplanung sollten Maßnahmen deshalb flexibel und ergebnisorientiert gestaltet und der kontrollierten Zielerreichung untergeordnet werden.

Die wesentlichen Ergebnisse und Schlussfolgerungen der Arbeit werden im Folgenden kurz wiedergegeben. Sie sind auch für andere Städte im Agenda-Prozess und bei der Bearbeitung weiterer Handlungsfelder relevant.

## Ergebnisse und Schlussfolgerungen

- *Konsistentes Verfahrensschema.* Die Erarbeitung einer Lokalen Agenda 21 sollte auf einem konsistenten und iterativen Verfahren aufbauen, welches im Sinne einer strategischen Nachhaltigkeitsplanung die Entwicklung von begründeten Zielen und Indikatoren sowie die Beachtung von Partizipation und regelmäßiger Berichterstattung beinhaltet.
- *Konzeptanalyse:* Arbeiten zur Konkretisierung einer nachhaltigen Entwicklung müssen sich eingehend mit dem ethisch normativen Konzept der Nachhaltigkeit auseinander setzen und darlegen, welche eigenen Positionen zu Grunde gelegt werden. Ohne eine Konzeptanalyse und ohne eine Offenlegung des Verständnisses einer nachhaltigen Entwicklung kann der Begriff für praktisch alle Interessenlagen instrumentalisiert werden. Damit könnte letztlich das Konzept der Nachhaltigkeit, das im Verständnis der Arbeit hilfreich für das Verstehen und Überwinden entscheidender Probleme unserer Zeit ist, entwertet werden.
- *Konsensuale Konzeptelemente.* Das Konzept der Nachhaltigkeit lässt zwar viele Entwicklungsmöglichkeiten offen, ist jedoch nicht beliebig operationalisierbar; denn über die Gültigkeit zentraler Nachhaltigkeitsprinzipien wie global denken – lokal handeln, Vorsorge, inter- und intragenerative Gerechtigkeit, langfristige Orientierung, qualitative Entwicklung und Ressourceneffizienz besteht in der Fachliteratur Konsens.
- *Kontroverse Konzeptelemente.* Im Hinblick auf die kontroversen Gesichtspunkte des Nachhaltigkeitskonzepts ist eine begründete Einordnung in die bestehenden Diskussionsrichtungen erforderlich, damit ein widerspruchsfreies Verfahren ohne Missverständnisse ermöglicht wird. Im Rahmen der Arbeit wird die mit dem Nachhaltigkeitskonzept konsistente Position vertreten, dass im Industrieland Deutschland der Schwerpunkt einer nachhaltigen Entwicklung auf der ökologischen Dimension liegen sollte, da hier die größten Abweichungen von einem nachhaltigen Entwicklungspfad bestehen. Nachhaltige Entwicklung wird als ein notwendiger, tief greifender Veränderungs- und Modernisierungsprozess verstanden, der einen Paradigmenwechsel erfordert, um die ökologischen, ökonomischen, sozialen und entwicklungspolitischen Aufgaben dauerhaft zu lösen. In der Kontroverse Strong versus Weak Sustainability wird eine mittlere Position vertreten, die eine Nutzung nicht erneuerbarer Ressourcen nicht grundsätzlich ausschließt, insbesondere wenn damit sparsame und effiziente Strukturen aufgebaut werden. In einer zielorientierten Strategie muss festgelegt werden, welche materiellen und immateriellen Werte des natürlichen Kapitals nicht substituierbar sind und im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung erhalten werden sollten.

- *„Erste“ und „zweite Nachhaltigkeit“.* Ausgehend von einer historischen Betrachtung werden die Begriffe der „ersten“ und „zweiten“ Nachhaltigkeit im Rahmen der Arbeit eingeführt. Die „erste Nachhaltigkeit“ besteht seitdem sich der Mensch bewusst um eine Kontinuerlichkeit der Naturnutzung bemüht und ist in räumlicher Hinsicht auf die regionale Kulturlandschaft bezogen. Handlungsleitendes Prinzip ist eine an der Reproduktion orientierte Produktion. „Die zweite Nachhaltigkeit“ bezieht sich auf die Zeit seit der UN-Konferenz für Umwelt und Entwicklung in Rio 1992 und auf den Agenda 21-Prozess. Sie betont eine globale über Generationen hinweg aufrechterhaltbare umwelt- und gesellschaftsverträgliche Entwicklung, die national, regional und lokal konkretisiert werden muss.
- *Systemtheoretische Betrachtung.* Zielformulierungen für Nachhaltigkeit im Verkehr sollten zentrale Problemfelder treffen und systemische Zusammenhänge berücksichtigen. Eine systemtheoretische Betrachtung hilft wesentliche Systemelemente und Systemeigenschaften zu identifizieren, nachhaltigkeitsrelevante Probleme zu fokussieren, Prioritäten zu identifizieren und Veränderungen zu antizipieren.

Arbeiten auf dem Gebiet der Nachhaltigkeitsforschung sollten an systemtheoretische Konzepte anknüpfen. Im Rahmen des Forschungsvorhabens wird von einem endlichen ökologischen Gesamtsystem ausgegangen, in das das Subsystem der menschlichen Gesellschaft, das die Wirtschaft als Subsystem beinhaltet, eingebunden ist. Nachhaltige Entwicklung verlangt die Akzeptanz der vielfältigen Begrenzungen der ökologischen Systeme, um den dauerhaften Erhalt der lebenswichtigen Ökosystemfunktionen zu gewährleisten.

Das komplexe Verkehrssystem ist sowohl in das gesellschaftliche als auch das wirtschaftliche System eingebunden und beeinträchtigt die ökologischen Systeme auf allen räumlichen Ebenen. Es zeichnet sich durch eigendynamische Prozesse aus, welche zu Strukturen mit weiter anwachsendem Verkehr führen. So haben sich beispielsweise mit der umfassenden Prägung von Alltag und Umwelt durch das Verkehrsmittel Auto die Mobilitätswünsche auf das Auto ausgerichtet und Zwänge zur Autonutzung herausgebildet. Derartige nachhaltigkeitsrelevante Rückkopplungsschleifen sind zu identifizieren und ggf. aufzulösen.

- *Nachhaltigkeitsindikatoren.* Nachhaltigkeitsindikatoren weisen enge Bezüge zu Umweltindikatoren auf, denn der Umwelt- und Ressourcenbereich ist wesentlicher Bestandteil des Nachhaltigkeitskonzepts. Die langen Erfahrungen auf dem Gebiet der Umweltindikatoren sind für die Diskussion zur Entwicklung von Nachhaltigkeitsindikatoren hilfreich. Nachhaltigkeitsindikatoren bilden die Rechnungslegung über die Nachhaltigkeitssituation. Sie sollen den Bedarf und Erfolg einer Nachhaltigkeitspolitik überprüfen und die Ziele einer nachhaltigen Entwicklung der

ner nachhaltigen Entwicklung der Öffentlichkeit vermitteln (Planungs-, Kontroll- und Kommunikationsfunktion). Die Auswahl von Nachhaltigkeitsindikatoren ist ein iterativer Prozess, für den jede Kommune ihren eigenen lokalspezifischen Weg finden muss. Gleichzeitig darf ein ausgewählter Satz von Nachhaltigkeitsindikatoren nicht als etwas Statisches aufgefasst werden, vielmehr kann er im Such- und Lernprozess einer nachhaltigen Entwicklung veränderten Einsichten angepasst werden.

- *Analyse der verkehrsbezogenen Nachhaltigkeitsdiskussion.* Eine vergleichende Untersuchung nationaler und internationaler verkehrsbezogener Nachhaltigkeitsstudien und das Herunterbrechen der Ergebnisse auf die lokale Ebene sind ein hilfreiches Instrument bei der Entwicklung einer kommunalen Nachhaltigkeitsstrategie. Standpunkte werden überprüft, an Erfolg versprechende Entwicklungen wird angeknüpft und Widersprüche werden aufgedeckt und vermieden. Gleichzeitig wird eine logische Durchgängigkeit von der lokalen bis zur internationalen Ebene gefördert. Die im Rahmen der Arbeit durchgeführte Analyse einschlägiger Studien hat ein breites Spektrum von Wissen und Ansichten erschlossen und ein umfangreiches Bündel an potenziellen Nachhaltigkeitsindikatoren (und potenziellen Zusatzindikatoren für eine darüber hinausgehende Betrachtung) für das Handlungsfeld Verkehr hervorgebracht. Diese Erkenntnisse bilden die Grundlage für die Auswahl eines eigenen Indikatorensatzes. Zu den Schlussfolgerungen der Analyse gehört, dass
  - Nachhaltigkeitsindikatoren auf Basis eines umfassenden, gut recherchierten Anforderungskatalogs ausgewählt werden sollten,
  - Nachhaltigkeitsindikatoren an den definierten Zielen der Nachhaltigkeit ausgerichtet sein sollten, also Effekte beschreiben sollten, die im Hinblick auf eine nachhaltige Entwicklung (z. B. im Handlungsfeld Verkehr) wirklich entscheidend sind; Nachhaltigkeitsindikatoren sollten folglich keine Maßnahmen oder Rahmenbedingungen für die Umsetzung der Ziele abbilden,
  - Nachhaltigkeitsindikatoren für den Sektor Verkehr nicht themenübergreifende Gesichtspunkte wiedergeben sollten, derartige Aspekte sollten eher auf der gesamtgesellschaftlichen Ebene behandelt werden,
  - der ökonomische Einzelbeitrag allein des Verkehrssektors in der arbeitsteiligen Gesellschaft nicht darstellbar ist, folglich die Bestimmung von verkehrsbezogenen Nachhaltigkeitsindikatoren für die ökonomische Dimension problematisch ist,
  - aus Gründen der notwendigen breiten Akzeptanz eines Indikatorensatzes für eine nachhaltige Entwicklung gerade methodisch unzureichend geklärte Aspekte vermieden werden sollten,



- Zielempfehlungen nicht auf rechtlichen Grenzwerten, sondern auf wissenschaftlich begründeten Erkenntnissen der Wirkungs- und Nachhaltigkeitsforschung beruhen sollten.
- *Schrittweise Zieloperationalisierung.* Nachhaltigkeitsplanung kennt eine ganze Hierarchie von Zielen zunehmender Konkretisierung, die in einem iterativen Prozess operationalisiert werden müssen. Die einzelnen Ebenen, die logisch aufeinander aufbauen müssen und im Rahmen der Arbeit bestimmt und erläutert werden, sind:
  - Ebene 1: *Grundsätzliches Verständnis von Nachhaltigkeit im Verkehr.* Auf dieser Ebene wird aufbauend auf den erarbeiteten Erkenntnissen Nachhaltigkeit verkehrsbezogen in ökologischer, ökonomischer und sozialer Hinsicht definiert.
  - Ebene 2: *Leitbild für den Berliner Stadtverkehr.* Auf dieser Ebene wird das für wünschenswert Erachtete und für machbar Gehaltene in kurze und prägnante Slogans gefasst. Das in der Arbeit entwickelte Leitbild zeichnet sich wie die verkehrsbezogene Nachhaltigkeitsdefinition durch eine soziale, ökologische und ökonomische Schwerpunktsetzung aus.
  - Ebene 3: *Leitlinien für den Berliner Stadtverkehr.* Bei dieser Stufe müssen am Nachhaltigkeitsverständnis orientierte Grundprinzipien in Form von Leitsätzen formuliert werden. Bei der Umsetzung von Nachhaltigkeit im Berliner Verkehr sollten die im Rahmen der Arbeit entwickelten und auf den Stadtverkehr Berlins bezogenen Leitlinien beachtet werden. Es werden 16 Leitlinien erarbeitet, die auf den Grundlagen von Ebene 1 und 2 sowie weiterer Fachliteratur aufbauen.
  - Ebene 4: *Nachhaltigkeitsindikatoren.* Diese Kenngrößen zur Überprüfung der Umsetzung von Nachhaltigkeit müssen nach einem festgelegten, transparenten Verfahren gewonnen werden. Zur Auswahl geeigneter Nachhaltigkeitsindikatoren aus den umfangreichen Datensätzen der analysierten Studien wird im Rahmen der Arbeit eine Bewertungsmatrix entwickelt. Die systematische Auswertung der Studien und der Aufbau einer Matrix sind eine methodische Antwort auf das wissenschaftliche Problem, geeignete Nachhaltigkeitsindikatoren herauszuarbeiten. Der Vorteil der Anwendung einer Matrix ist, dass die Grundlagen zur Auswahl (wie z. B. formale Auswahlkriterien und Kriterien zur Überprüfung der Nachhaltigkeitsrelevanz) nachvollziehbar dargelegt werden.
  - Ebene 5: *Qualitätsziele.* Sie formulieren textlich beschreibend einen auf die einzelnen Nachhaltigkeitsindikatoren bezogenen angestrebten Zustand.
  - Ebene 6: *Handlungsziele.* Diese Ebene stellt in der Zielhierarchie die konkreteste Stufe dar. Handlungsziele sind quantifizierte Schritte, die mit einem zeitlichen Zielhori-

zont verknüpft sind und auf die Nachhaltigkeitsindikatoren bezogen sind. Es handelt sich um konkrete Eckwerte für die als notwendig erachtete Entwicklung im Berliner Stadtverkehr.

Die Bildung der Qualitäts- und Handlungsziele erfolgt auf Basis der Empfehlungen in den Studien, diese werden mit weiteren wissenschaftlichen Empfehlungen, die auf den Grundlagen der Wirkungsforschung beruhen, abgeglichen.

- *Zweck von Zielvorgaben:* Zielformulierungen für eine nachhaltige Entwicklung schaffen für die involvierten Akteure verlässliche Rahmenbedingungen und ermöglichen eine zielorientierte Kontrolle. Bei Zielverfehlungen wird der Handlungsdruck deutlich und effizientere Maßnahmen müssen überdacht werden. Im Sinne einer langfristigen Orientierung wird der Zeithorizont der politischen Aufmerksamkeit weit über das tagespolitische Geschehen hinaus verlegt. Zielsetzungen fördern ein flexibles Vorgehen, da die Zielerreichung und nicht bestimmte Maßnahmen im Vordergrund stehen.
- *Indikatorenprofile für ein nachvollziehbares Monitoring:* Indikatorenprofile geben die wichtigsten Informationen zu den Indikatoren anschaulich und komprimiert wieder. Diese fortzuschreibenden Datenblätter, die auch eine retrospektive graphische Darstellung der Indikatorenentwicklung beinhalten (Zeitreihenanalyse), sind ein wesentliches Instrument zur Überwachung der Umsetzung der festgelegten Ziele und werden im Rahmen der Arbeit für alle empfohlenen Indikatoren erarbeitet. Planungen fördern dann die Nachhaltigkeit, wenn sie entsprechend den indikatorenbezogenen Nachhaltigkeitszielen den Ressourcenverbrauch, die Emissionen und Immissionen, die Unfälle und die Verkehrsleistung verringern.
- *Lokalspezifische Implementierung.* Im Planungsverständnis der Arbeit heißt „Implementieren“, dass die entwickelten Grundlagen in die aktuellen städtischen Agenda- und Verkehrsplanungsprozesse eingebracht werden sollen. Hierfür ist es erforderlich, die entsprechenden Berliner Strukturen darzulegen und aufzuzeigen, an welcher Stelle die Ergebnisse der Arbeit relevant sind und in die kooperativen Planungen einbezogen werden sollten. Im Falle Berlins sind dies zum einen die Bemühungen des Agendaforums, das als „gesamstädtisches Partizipationsgremium“ eine Lokale Agenda 21 entwickelt. Zum anderen die an die parlamentarische Tätigkeit des Berliner Abgeordnetenhauses gekoppelten Arbeitsgremien, die die Arbeit der vorzeitig abgebrochenen Enquetekommission „Lokale Agenda 21/Zukunftsfähiges Berlin“ fortführen sollen.
- Die in der Arbeit entwickelten Empfehlungen sind auch für den zurzeit erarbeiteten Berliner Stadtentwicklungsplan Verkehr relevant, der als Instrument informeller Planung Grundlagen für die zukünftige Verkehrsentwicklung angeben will.

- 
- *Kommunikation positiver Implementierungseffekte.* Zur Erhöhung der Akzeptanz einer verkehrsspezifischen Nachhaltigkeitsstrategie müssen die vielfältigen positiven Implementierungseffekte deutlich gemacht werden. Neben der Verbesserung der Umwelt- und Lebensqualität gehören hierzu die Vorsorge gegen eine kostenträchtige Verschlechterung des Standortes, die Sicherung einer vielfältigen Mobilität für alle Bevölkerungsgruppen, die Vermeidung von Vergeudung durch effizienten Umgang mit den Ressourcen und Impulse für technische Innovationen.
  - *Politisches Mandat:* Soll einer nachhaltigen Entwicklung der entsprechende Nachdruck verliehen werden, sollte es in absehbaren Zeithorizonten zu einem politischen Mandat für eine Nachhaltigkeitsstrategie kommen. Die unterschiedlichen Akteure im auf Konsultation und Partizipation angelegten Agendaprozess werden zudem durch entsprechende Entscheidungen motiviert weiter mitzumachen.

## 10 Literaturverzeichnis

### A

Abgeordnetenhaus von Berlin (Hrsg.): Zukunftsfähiges Berlin. Bericht der Enquetekommission „Zukunftsfähiges Berlin“ – 13. Wahlperiode. Berlin 1999.

Ackermann, P., Fierment, G. (Hrsg.): Gestaltung nachhaltig zukunftsverträglicher Entwicklung und Agenda 21-Prozesse. Brandenburgische Umweltberichte 5. Potsdam, Neuruppin 1999.

autofrei leben! e.V. (Hrsg.): Über Leben ohne Auto. München 2001.

### B

Bätzing, W.: Die Alpen. Entstehung und Gefährdung einer europäischen Kulturlandschaft. München 1991.

Becker, U.: Unnötiger Verkehr: Was ist das? In: Internationales Verkehrswesen (52) 9/2000, S. 364-369.

Becker, U., Gerike, R.; Völlings, A.: Gesellschaftliche Ziele von und für Verkehr. In: Schriftenreihe des Dresdner Instituts für Verkehr und Umwelt e.V. Dresden 1999.

Becker, U., Rau, A.: Anforderungen an nachhaltige Mobilitätssysteme. In: UVP-report 2/2000, S. 62-65.

Becker, U., Zimmermann, F.: Umsetzung einer nachhaltigen Entwicklung im Verkehr. In: Wissenschaftliche Zeitschrift der Technischen Universität Dresden, Plädoyer für die Nachhaltigkeit, 49 (2000), S. 19-23.

Becker, U.: Nachhaltige Verkehrsentwicklung. Mehr als nur eine Phrase in der verkehrspolitischen Diskussion? In: Der Nahverkehr, 1-2/2002, S. 12-16.

Berger, H.: Brückenstadt Berlin. Ein mögliches Leitbild für zukunftsfähige Entwicklung. In: Berliner Briefe 33, Dez. 2000/Jan. 2001.

Bergmann, M., Jahn, T.: Ökologisch verträgliche Mobilität oder es ist angerichtet: Ein utopisches Menü. In: Jahrbuch Ökologie 2000. München 1999.

Berliner Verkehrsbetriebe: Ergebnisse der Verkehrsbefragung Berlin/Brandenburg 1998. Unveröffentlichtes Handout zur V/D-Runde am 11.06.1999.

Blümel, H., Kunst, F.: Berlin in Bewegung. Neun Ausblicke auf eine stadtaugliche Mobilitätspolitik. In: Stadtforum No. 34, 1999.

- Born, M.: Indikatoren zur Nachhaltigen Entwicklung. Konzepte, Prinzipien, Kriterien. Bremen 1997a.
- Born, M.: Handlungsleitfaden zur nachhaltigen Entwicklung eines kommunalen Nachhaltigkeitsindikatorensystems im Rahmen der Lokalen Agenda 21. Bremen 1997b.
- Bossel, H.: Indicators for Sustainable Development: Theory, Method, Applications. A Report to the Balaton Group. Winnipeg 1999.
- Bracher, T. et al.: Umweltentlastung durch Kostenminimierung: Least Cost Planning im Verkehr. Texte 53/99. Hrsg.: Umweltbundesamt, Berlin 1999.
- Bund/Misereor (Hrsg.): Zukunftsfähiges Deutschland. Ein Beitrag zu einer global nachhaltigen Entwicklung. Basel 1996.
- Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung: Konzepte und Indikatorenprofile für eine indikatorengestützte Erfolgskontrolle. BBR-Arbeitspapiere 3/1999.
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (Hrsg.): Nachhaltige Entwicklung in Deutschland. Entwurf eines umweltpolitischen Schwerpunktprogramms. Bonn 1998.
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (Hrsg.): Konferenz der Vereinten Nationen für Umwelt und Entwicklung im Juni 1992 in Rio de Janeiro. Agenda 21, Dokumente. Bonn o. J.
- Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen (Hrsg.): Verkehr in Zahlen 2000. Berlin 2000.
- Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen (Hrsg.): Verkehrsbericht 2000. Berlin 2000.
- Busch-Lüty, C.: Nachhaltige Entwicklung als Leitmodell einer Ökologischen Ökonomie. In: Fritz, P., Huber, J., Levi, H. W. (Hrsg.): Nachhaltigkeit in naturwissenschaftlicher und sozialwissenschaftlicher Perspektive. Stuttgart 1995.

## D

- Der Regierende Bürgermeister von Berlin – Senatskanzlei (Hrsg.): Die BerlinStudie. Strategien für die Stadt. Berlin 2000.
- Deutscher Bundestag (Hrsg.): Konzept Nachhaltigkeit. Vom Leitbild zur Umsetzung. Abschlußbericht der Enquetekommission „Schutz des Menschen und der Umwelt – Ziele und Rahmenbedingungen einer nachhaltigen zukunftsverträglichen Entwicklung“ des 13. Deutschen Bundestages. Bonn 1998.
- Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung: Region Berlin: Langfristig mehr Verkehr, aber

weniger Fahrgäste in Bussen und Bahnen. In: DIW Wochenbericht 14/98. Berlin 1998.

Diefenbacher, H. et al.: Leitfaden. Indikatoren im Rahmen einer Lokalen Agenda 21. Heidelberg 2000.

DIERKES, M.: Stellungnahme für die Anhörung in der 7. Sitzung der Enquetekommission „Lokale Agenda 21 / Zukunftsfähiges Berlin“ am 19.02.2001. Kommissionsdrucksache der Enquetekommission des Berliner Abgeordnetenhauses 14/47, 01/2001.

## **E**

EEA: Are we moving in the right direction? Indicators on transport and environment integration in the EU. TERM 2000. Environmental issues series No 12. Copenhagen 2000.

## **G**

Gröndahl, O.: Verkehrslärm in Berlin. In: Nachhaltige Senkung von verkehrsinduzierten Emissionen durch Naturierung von Stadträumen. Symposium „LärmSenken“ am 16. Februar 2000. Hrsg.: Institut für Agrar- und Stadtökologische Projekte an der HU-Berlin. Berlin 2000.

## **H**

Hauff, V. (Hrsg.): Unsere gemeinsame Zukunft. Der Brundtland-Bericht der Weltkommission für Umwelt und Entwicklung. Greven 1987.

Häußermann, H.: Es muss nicht immer Metropole sein. In: Wissenschaftszentrum Nordrhein-Westfalen. Jahrbuch 1999/2000. Düsseldorf 2000.

Hesse, M. et al.: Konzeptionelle Entwicklung von Nachhaltigkeitsindikatoren für den Bereich Verkehr. UFOPLAN 1997, Forschungsvorhaben 201 03 211. Schlussbericht. Berlin, Dezember 1997.

Holzapfel, H.: Autonomie statt Auto. Zum Verhältnis von Lebensstil, Umwelt und Ökonomie am Beispiel des Verkehrs. Bonn 1997.

Holzapfel, H.: Verkehr ohne Gefahr Vision Zero: Kein Mensch stirbt auf der Straße oder wird schwer verletzt. In: Frankfurter Rundschau vom 30.01.2001.

Hönerbach, F.: Nachhaltigkeitsindikatorensystem in Deutschland und im internationalen Bereich. In: Deutsches Institut für Urbanistik (Difu): Indikatorensysteme für eine nachhaltige Entwicklung in Kommunen. Wissenschaft und Praxis im Dialog. Berlin 1999.

Huber, J., Levi, H. W.: Nachhaltigkeit in naturwissenschaftlicher und sozialwissenschaftlicher Perspektive. Stuttgart 1995.

**I**

Infras: Internalisierung externer Kosten. Instrumente. Strategiepapier 01/1999.

Ising, H., Babisch, W., Günther, T., Kruppa, B.: Risikoerhöhung für Herzinfarkt durch chronischen Lärmstreß. In: Zeitschrift für Lärmbekämpfung 44 (1997) S.1-7.

**J**

Jänicke, M.: Strategien der Nachhaltigkeit – Eine Einführung. In: Jänicke, M., Jörgens, H. (Hrsg.): Umweltplanung im internationalen Vergleich. Strategien der Nachhaltigkeit. Heidelberg 2000.

Jänicke, M.: Vom instrumentellen zum strategischen Ansatz. Umweltpolitische Steuerung im Lichte der Politikanalyse. In: Umweltbundesamt (Hrsg.): Perspektiven für die Verankerung des Nachhaltigkeitsleitbildes in der Umweltkommunikation. Chancen, Barrieren und Potenziale der Sozialwissenschaften. Berichte 4/01. Berlin 2001.

Jänicke, M., Jörgens, H., Koll, C.: Elemente einer deutschen Nachhaltigkeitsstrategie – Einige Schlussfolgerungen aus dem internationalen Vergleich. In: Jänicke, M., Jörgens, H. (Hrsg.): Umweltplanung im internationalen Vergleich. Strategien der Nachhaltigkeit. Heidelberg 2000.

Jonas, H.: Das Prinzip Verantwortung. Versuch einer Ethik für die technologische Zivilisation. Berlin 1984.

**K**

Klippel, P.: Umweltqualitätsziele für Lärm an innerörtlichen Straßen. In: Institut für Landes- und Stadtentwicklungsforschung des Landes Nordrhein-Westfalen (ILS) (Hrsg.): Qualitätsstandards für den Verkehr. ILS-Schriften 77. Dortmund 1994.

Knaus, A., Renn, O.: Den Gipfel vor Augen. Unterwegs in eine nachhaltige Zukunft. Marburg 1998.

Knoflacher, H.: Landschaft ohne Autobahnen. Für eine zukunftsorientierte Verkehrsplanung. Wien 1997.

Knoflacher, H.: Stehzeuge. Der Stau ist kein Verkehrsproblem. Wien 2001.

Kreibich, R.: Sustainable City - Chancen für eine zukunftsfähige Stadtentwicklung. Handout zum IZT-Kongress „Sustainable City - Städte und Regionen im Prozess der nachhaltigen Entwicklung“ am 18. Februar 1997 in Berlin. Berlin 1997a.

Kreibich, R.: Zukunftsfähigkeit durch umweltgerechten Verkehr. Beitrag zum IZT-Kongreß „Umweltgerechter Verkehr - Neue Wege im Personennahverkehr“ am 17. Februar in Berlin. Berlin 1997b.

Kreibich, R. (Hrsg.): Nachhaltige Entwicklung. Leitbild für die Zukunft von Wirtschaft und Gesellschaft. Weinheim und Basel 1996.

Kreibich, R.: Wir können auch anders. Wirtschaft und Gesellschaft zwischen Dekadenz und Zukunftsfähigkeit. In: Politische Ökologie, *Heft 65*, 2000.

Kühling, W.: Lassen sich die vom Länderausschuß für Immissionsschutz empfohlenen Beurteilungsmaßstäbe zur Begrenzung des Krebsrisikos für die UVP verwenden? In: UVP-Report 4/94, S. 227-229.

Kümmerer, K.: Rettet die Zeitvielfalt. In: Politische Ökologie, *Heft 57/58*, 1999, S. 32-35.

Kutter, E.: Mobilität als Determinante städtischer Lebensqualität. In: Die technisch-wissenschaftlichen Vorträge auf der Deutschen Industrieausstellung Berlin 1974. Berlin 1975.

Kutter, E.: Klimaschutzmöglichkeiten im Verkehr. In: Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umweltschutz: Berlin Klima '95, Ausgabe 2, Oktober 1994.

## **L**

Länderausschuß für Immissionsschutz (LAI): Krebsrisiko durch Luftverunreinigungen. Hrsg.: Ministerium für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft des Landes Nordrhein-Westfalen. Düsseldorf 1992.

Leser, H. et al. (Hrsg.): Wörterbuch der Allgemeinen Geographie. Band 1. München 1989.

Libbe, J.: Einführung. In: Deutsches Institut für Urbanistik (Difu): Indikatorensysteme für eine nachhaltige Entwicklung in Kommunen. Wissenschaft und Praxis im Dialog. Berlin 1999.

Libbe, J., Hänisch, D.: Stellungnahme des Deutschen Instituts für Urbanistik (Difu) für die Anhörung der Berliner Enquete-Kommission „Lokale Agenda 21/Zukunftsfähiges Berlin“. Berlin, 12. Oktober 2000, Kommissionsdrucksache des Abgeordnetenhauses von Berlin 14/16.

Lühmann, H.-J.: Regionalisierte Nachhaltigkeitsindikatoren am Beispiel der Freien Hansestadt Bremen. In: Nachhaltiges Niedersachsen (*Heft 8*), Workshop Umwelt- / Nachhaltigkeitsindikatoren, 4. und 5. November 1998. Hildesheim 1999.

## **M**

Mauch, S.P., Iten, R.: Internalisierung der externer Kosten im Verkehr: Resultate einer internationalen Studie. In: Umweltbundesamt (Hrsg.): Mobilität um jeden Preis? Expertenworkshop zu externen Kosten des Verkehrs und den Möglichkeiten, sie zu verringern. UBA Texte 66/96. Berlin 1996.



Ministerium für Landwirtschaft, Umweltschutz und Raumordnung des Landes Brandenburg und Senatsverwaltung für Stadtentwicklung des Landes Berlin (Hrsg.): Strategy Report. Metropolitan Region Berlin-Brandenburg. Potsdam 1999.

## N

Neus H.: Risikokommunikation und Bürgerbeteiligung im umweltbezogenen Gesundheitsschutz. In: Gesundheits-Wesen, 55 (1993) S. 661-681.

Neus, H., Boikat, U., von Manikowsky, S., Kappos, A.: Vergleich zwischen verkehrsbedingten Lärm- und Luftverschmutzungsfolgen: Der Beitrag der Umweltepidemiologie zu Risikoabschätzungen. In: Bundesgesundheitsblatt, 38 (1995) S. 146-150.

## O

OECD: Towards sustainable transport in the CEI Countries. Vienna 1999.

OECD, Dist.: 24-Sep-1999: Environmentally Sustainable Transport. Final Report on Phase II of the OECD EST Project. Volume 1: Synthesis Report.

Ömer, B.: Ökologische Leitplanken einer nachhaltigen Entwicklung. Umsetzungsorientierte Modellbildung zur Transformation ökologischer Lebensprinzipien in gesellschaftliche Werte. Endbericht. Wien 2000.

## P

Petersen, R.: Situation und Perspektiven im Personenverkehr. In: Pastowski, A., Petersen, R.: Wege aus dem Stau. Umweltgerechte Verkehrskonzepte. Wuppertal 1996.

Petersen, R.: Umweltgerechte Raumordnung. Perspektiven einer integrierten Verkehrsplanung in Berlin und Brandenburg. In: Stadtforum NO. 34, Februar 1999.

Petersen, R., Wilke, G.: Wie kann Stadtverkehr ökologischer werden? In: Jahrbuch Ökologie 2000. München 1999.

Petersen, R., Diaz-Bone, H.: Das Drei-Liter-Auto. Berlin 1998.

Pfister, G.: Ein Konzept zur Messung einer nachhaltigen Entwicklung. In: Den Gipfel vor Augen. Unterwegs in eine nachhaltige Zukunft. Marburg 1998.

Pfister, G. und Renn, O.: Ein Indikatorensystem zur Messung einer nachhaltigen Entwicklung in Baden-Württemberg. Stuttgart 1996.

Projektgruppe StEP Verkehr: ZukunftsStadtVerkehr. Stadtentwicklungsplan Verkehr Berlin. Konzept als Diskussionsgrundlage. Berlin 2001.

## R

Renn, Knaus, Kastenholz: Wege in eine nachhaltige Zukunft. In: Breuel, B. (Hrsg.): Agenda

21. Vision: Nachhaltige Entwicklung. Frankfurt/Main 1999.

Renn, O.: Agenda 21 – Unterwegs in eine nachhaltige Zukunft. In: Ministerium für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg (Hrsg.): Umwelt und Verkehr. Anstöße vor Ort. Filderstadt 2001.

Renn, O., León, C. D.: Der Statusbericht 2000 „Nachhaltige Entwicklung in Baden-Württemberg“. In: TA-Informationen. 2, 2001.

Reuter, O. et al.: Maßnahmen zur Reduzierung der Umweltbelastung durch Ruß, Benzol, Ozon und CO<sub>2</sub> im Verflechtungsraum Berlin/Brandenburg. Wuppertal Institut für Klima, Umwelt und Energie. Wuppertal 1996.

Rogall, H.: Da kann man schon ziemlich viele Aldi-Tüten benutzen. In: Berliner Stimme, 1999.

Rothengatter, W.: Mineralölsteuererhöhung: Geldquelle, Beitrag zur Kostenwahrheit im Verkehr oder effizientes umweltpolitisches Lenkungsinstrument? In: Umweltbundesamt (Hrsg.): Mobilität um jeden Preis? Expertenworkshop zu externen Kosten des Verkehrs und den Möglichkeiten, sie zu verringern. UBA Texte 66/96. Berlin 1996, S. 91-102.

## **S**

Sachverständigenrat für Umweltfragen (SRU): Umweltgutachten 1974. Wiesbaden 1974.

Sachverständigenrat für Umweltfragen (SRU): Umweltgutachten 1994. Für eine dauerhaft umweltgerechte Entwicklung. Wiesbaden 1994.

Sachverständigenrat für Umweltfragen (SRU): Umweltgutachten 1998. Umweltschutz: Erreichtes sichern – neue Wege gehen. Wiesbaden 1998.

Sachverständigenrat für Umweltfragen (SRU): Sondergutachten 2002. Für eine Stärkung und Neuorientierung des Naturschutzes. Berlin 2002 (noch unveröffentlicht).

Seidel, H. J.: Umweltmedizin. Fakten und Informationen für einen verantwortungsvollen Umgang mit Umwelt und menschlicher Gesundheit. Stuttgart 1996.

Schuster, B.: Strategien nachhaltiger Entwicklung in der Bundesrepublik Deutschland. In: Jänicke, M., Jörgens, H. (Hrsg.): Umweltplanung im internationalen Vergleich. Strategien der Nachhaltigkeit. Heidelberg 2000.

Senatsverwaltung für Stadtentwicklung, Umweltschutz und Technologie (Hrsg.): Luftreinhaltung in Berlin 1997. Berlin 1998.

Senatsverwaltung für Stadtentwicklung: Mobilität der Stadt. Berlin 2001a.

Senatsverwaltung für Stadtentwicklung: Nahverkehrsplan des Landes Berlin. Fortschreibung 2000/2001 und 2004. Berlin 2001b.

Spillmann, W. et al.: Nachhaltigkeit: Kriterien im Verkehr. Berichte des NFP 41 "Verkehr und Umwelt", Bericht C5. Bern 1998.

Statistisches Landesamt Berlin (Hrsg.): Statistisches Jahrbuch Berlin 2001. Berlin 2001.

Stimmann, H.: Berliner Ringstraßenplanungen. Hrsg.: Institut für Stadt- und Regionalplanung der TU-Berlin. Berlin 1982.

Surburg, U. et al.: Kommunale Agenda 21 – Modellvorhaben: Dauerhaft umweltverträgliche Mobilität in Stadt und Region. Teilvorhaben 1: Erstellung eines Katalogs technischer und planerischer Qualitätsziele. Endbericht Teil 1. Grundlagen nachhaltige Entwicklung und Mobilität. Berlin 2001a.

Surburg, U. et al.: Kommunale Agenda 21 – Modellvorhaben: Dauerhaft umweltverträgliche Mobilität in Stadt und Region. Teilvorhaben 1: Erstellung eines Katalogs technischer und planerischer Qualitätsziele. Endbericht Teil 2. Ziel- und Indikatorensysteme einer nachhaltigen Mobilität. Berlin 2001b.

## U

Umweltbundesamt: Nachhaltiges Deutschland. Wege zu einer dauerhaft umweltgerechten Entwicklung. Berlin 1997.

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (Hrsg.): Nachhaltige Entwicklung in Deutschland. Entwurf eines umweltpolitischen Schwerpunktprogramms. Bonn 1998.

Umweltbundesamt (Hrsg.): Mobilität um jeden Preis? Expertenworkshop zu externen Kosten des Verkehrs und den Möglichkeiten, sie zu verringern. UBA Texte 66/96. Berlin 1996.

Umweltbundesamt (Hrsg.): Was Sie schon immer über Lärmschutz wissen wollten. Berlin 1997.

Umweltbundesamt und Wuppertal institut für Klima, Umwelt und Energie: OECD-Projekt Environmentally Sustainable Transport (EST), Phase 2, Deutsche Fallstudie. Berlin 1999.

## V

Vester, F.: Crashtest Mobilität: die Zukunft des Verkehr. Fakten, Strategien, Lösungen. München 1995.

von Weizsäcker, E. U.: Ökologie, Ökonomie und Politik. In: Jahrbuch Ökologie 2000. München 1999.

**W**

- Walz, R. et al.: Weiterentwicklung von Indikatorensystemen für die Umweltberichterstattung. Forschungsvorhaben 101 05 016 des Umweltbundesamtes. Fraunhofer-Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung (Fh-ISI). Karlsruhe 1996.
- Werheit, M.: Indikatoren für eine nachhaltige Entwicklung. In: Informationsbrief des UfU, Nr. 29, 1996.
- Winkler, R., Zirkwitz, H.-W.: Abschlussbericht zum Demonstrationsvorhaben „Kommunale Naturhaushaltswirtschaft“ in Heidelberg. Amt für Umweltschutz, Energie und Gesundheitsförderung. Heidelberg 2000.
- Wissenschaftlicher Rat der Dudenredaktion: Das Fremdwörterbuch. Mannheim 1990.
- Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie: Definition von Handlungszielen für eine sozial- und umweltverträgliche Mobilitätsgestaltung in Nordrhein-Westfalen. Wuppertal 1999.

## 11 Anhang

Tab. 18: Indikatoren und begründete Qualitäts-, Handlungs- und Zwischenziele für den Berliner Stadtverkehr

vorwiegend ökologischer Bereich				
Indikator	QZ	HZ		Zwischenziel
<b>Auspuffpartikelemissionen</b> Einheit: t Ruß/a	Vorsorgeorientierte Immissionswerte zum Gesundheitsschutz sollten nicht überschritten werden.	Reduktion um 99% bis 2030 gegenüber 1990 <sup>346</sup> <b>Zielindex 1999:</b> 55%		Minderung der kanzerogenen Ruß-Emissionen um mindestens 75% bis 2010 bezogen auf 1990. <sup>347</sup>
<b>Benzol-Emissionen des Straßenverkehrs</b> Einheit: t/a	Analog zu VOC: Exzessive Ozon-Werte vermeiden, Karzinogene dürfen akzeptable Gesundheitsrisiken nicht überschreiten. <sup>348</sup>	Analog zu VOC: Reduktion um 90% bis 2030 gegenüber 1990 <sup>349</sup> <b>Zielindex 1999:</b> 78%	Reduzierung der Emissionen von Ozonvorläufersubstanzen im Verkehrsbereich um 70-80% bis 2010, bezogen auf 1990. <sup>350</sup> In dieser Größenordnung liegt auch die empfohlene Minderung der kanzerogenen Benzolemissionen (-75% bis 2010). <sup>351</sup>	
<b>NO<sub>x</sub>-Emissionen des Verkehrs</b> Einheit: t NO <sub>x</sub> / a	Einhaltung von anerkannten Luftqualitätszielen für NO <sub>2</sub> und Ozon; Einhaltung der Critical Loads für Eutrophierung und Versauerung. <sup>352</sup>	- 90% bis 2030 gegenüber 1990 <sup>353</sup> <b>Zielindex 2000:</b> 47%		- 70-80% bis 2010 gegenüber 1990 <sup>354</sup>
<b>Verkehrsbedingte CO<sub>2</sub>-Emissionen</b> Einheit: t CO <sub>2</sub> /a	CO <sub>2</sub> -Emissionen des Verkehrs müssen mit den globalen Klimaschutzzielen vereinbar sein. <sup>355</sup>	- 80% bis 2030 gegenüber 1990 <sup>356</sup> , HZ berücksichtigt die Erkenntnisse des IPCC, mögliche Effizienzsteigerungen und die erhöhte Verantwortung der OECD-Staaten. <b>Zielindex 1998:</b> - 15.4%		- 5% bis 2005 gegenüber 1990 <sup>357</sup>

<sup>346</sup> Umweltbundesamt: OECD Projekt Environmentally Sustainable Transport (EST), Phase 2, Deutsche Fallstudie. Berlin, März 1999, S. 4.

<sup>347</sup> BMU (1998), S. 108.

<sup>348</sup> Empfehlung der Expertengruppe des OECD „EST-Projekts“ für VOC, Vgl. OECD (1999), Benzol ist die Leitkomponente für VOC, auf VOC bezogene Zielempfehlungen werden linear auf Benzol übertragen.

<sup>349</sup> OECD (1999), S. 23.

<sup>350</sup> BMU (1998), S. 102.

<sup>351</sup> BMU (1998), S. 108.

<sup>352</sup> Empfehlung der Expertengruppe des OECD „EST-Projekts“ Vgl. OECD (1999), S. 14.

<sup>353</sup> Empfehlung der Expertengruppe des OECD „EST-Projekts“ Vgl. OECD (1999), S. 23.

<sup>354</sup> Empfehlung zur Senkung der NO<sub>x</sub>-Emissionen im Verkehrsbereich im Entwurf eines umweltpolitischen Schwerpunktprogramms. Vgl. BMU 1998, S. 68.

<sup>355</sup> Empfehlung der Expertengruppe des OECD Projekts „Environmentally Sustainable Transport“ (kurz EST). Vgl. OECD (1999), S. 15.

<sup>356</sup> OECD (1999), S. 23.

<sup>357</sup> Empfehlung zur Senkung der CO<sub>2</sub>-Emissionen im Verkehrsbereich im Entwurf eines umweltpolitischen Schwerpunktprogramms. Vgl. BMU (1998).

<b>Jährlicher Kraftstoffverbrauch im Straßenverkehr</b> Einheit: t/a	Quantitative Ziele einer nachhaltigen Energienutzung im Verkehr müssen aus den Klimaschutzzielen abgeleitet werden. <sup>358</sup> Schonung und wo immer möglich Reduzierung des Verbrauchs aller nichterneuerbaren Rohstoffe und Ressourcen. <sup>359</sup>	Die energiebedingten CO <sub>2</sub> -Emissionen im Verkehr sollen bis 2030 um 80% gegenüber 1990 gesenkt werden. <sup>360</sup> Daraus ergibt sich eine Reduzierung des Kraftstoffverbrauchs um 80% bis 2030 gegenüber 1990. <b>Zielindex 1998:</b> - 15,7%	Für CO <sub>2</sub> -Emissionen im Straßenverkehr – und damit für den Kraftstoffverbrauch – wird empfohlen: -5% bis 2005 gegenüber 1990 <sup>361</sup>
<b>Fahrleistung (Kfz/km)</b>	Kein weiterer Anstieg der motorisierten Fahrleistung.	Quantitative Ziele müssen aus den mit der Fahrleistung verbundenen Grenzen der Belastungen abgeleitet werden. Der veränderliche Stand der Technik der Fahrzeugflotte muss dabei berücksichtigt werden.	
<b>vorwiegend sozialer Bereich</b>			
<b>Durchschnittliche Rußimmissionen an Hauptverkehrsstraßen</b> Einheit: µg/m <sup>3</sup> <sup>362</sup>	Begrenzung des Risikos durch krebserzeugende Rußimmissionen auf das allgemein anerkannte Maß der „Virtuell Sicheren Dosis“ (Risikoniveau von mind. 10 <sup>-5</sup> ). <sup>363</sup>	Reduktion der Rußimmissionen auf 0,14 µg/m <sup>3</sup> (entspricht der VSD) bis 2030. <b>Zielindex 2000:</b> 37%	Konzentrationswert der 23. BImSchV: 8µg/m <sup>3</sup> Ruß (seit 1.7.1998)
<b>Durchschnittliche Benzolimmissionen an Hauptverkehrsstraßen</b> Einheit: µg/m <sup>3</sup> <sup>364</sup>	Begrenzung des Risikos durch krebserzeugende Benzolimmissionen auf die „Virtuell Sichere Dosis“ (Risikoniveau von mind. 10 <sup>-5</sup> ). <sup>365</sup>	Reduktion der Benzolimmissionen auf 1,1 µg/m <sup>3</sup> (entspricht der VSD) bis 2030. <b>Zielindex 2000:</b> 56%	EU- Schwellenwert der Benzolbelastung: Jahresmittelwert von 5 µg/m <sup>3</sup> bis 2010 <sup>366</sup>
<b>Lärmimmissionen an Hauptverkehrsstraßen</b> Einheit: km Straßenseite je Pegelklasse (Mittelungspegel in 5 dB(A)-Klassen)	Schutz der menschlichen Gesundheit vor schädlichen Lärmwirkungen, insbesondere vor einem erhöhtem Herzinfarktrisiko. Vermeidung wesentlicher Störungen durch Sicherstellung angemessener Ruhequalitäten.	Bis 2030 soll im Einwirkungsbereich bewohnter Hauptverkehrsstraßen ein nachhaltiger, vorsorgeorientierter Mittelungspegel von höchstens 59 dB(A) tags und 45 dB(A) erreicht werden.	Bis 2015 soll in zum Wohnen genutzten Gebieten im Einwirkungsbereich von Hauptverkehrsstraßen ein gesundheitsbezogener Mittelungspegel von höchstens 65 dB(A) tags und 55 dB(A) nachts eingehalten werden.

<sup>358</sup> UBA (1997), S. 48. Das Klimaschutzziel strebt eine Stabilisierung der Treibhausgaskonzentrationen auf ein Niveau an, das eine Störung des Klimasystems verhindert (Artikel 2 der internationalen Klimarahmenkonvention von 1992). Der Vorschlag des UBA, quantitative Ziele einer nachhaltigen Energienutzung aus den Klimaschutzzielen abzuleiten, ist aufgrund der CO<sub>2</sub>-Emissionen nur für die fossilen Energieträger relevant.

<sup>359</sup> BMU (1998), S. 108.

<sup>360</sup> OECD (1999), S. 23. Zwischen den CO<sub>2</sub>-Emissionen und dem Kraftstoffverbrauch besteht eine direkt proportionale Zusammenhang. Eine Halbierung des Verbrauchs bedeutet eine Halbierung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes. (Vgl. PETERSEN, R. und DIAZ-BONE, H.: Das Drei-Liter-Auto. Berlin 1998, S. 87.)

<sup>361</sup> BMU (1998), S. 108.

<sup>362</sup> Berlinspezifischer Ergänzungsvorschlag, der im Rahmen der Arbeit entwickelt wurde.

<sup>363</sup> Vgl. Wuppertal-Institut (1996 b).

<sup>364</sup> Berlinspezifischer Ergänzungsvorschlag, der im Rahmen der Arbeit entwickelt wurde.

<sup>365</sup> Empfehlung des Wuppertal-Instituts zur Reduzierung der Umweltbelastung für den Verflechtungsraum Berlin/Brandenburg (1996 b). Dementsprechend wird das Handlungsziel formuliert.

<sup>366</sup> Nach EU-Richtlinie 2000/69/EG, in: Umweltbundesamt (Hrsg.): Daten zur Umwelt 2000. Der Zustand der Umwelt in Deutschland 2000. Berlin (2001), S. 163.

<b>Indikator: Anzahl der bei Straßenverkehrsunfällen Verletzten und Getöteten</b>	Schutz des Lebens und der Gesundheit vor Unfällen im Verkehr durch Erhöhung der Verkehrssicherheit. Die Anzahl der bei Verkehrsunfällen verunglückten Personen soll so gering wie möglich sein.	<b>Langfristiges symbolisches Handlungsziel bis 2030:</b> „Vision Zero“: Reduzierung der Zahl der Unfalltoden und Schwerverletzten auf den Wert Null. <sup>367</sup>	Reduzierung der im Straßenverkehr Getöteten auf unter 30 Tote pro Jahr bis 2020 (entspricht dem vorsorgeorientierten Risikoniveau (VSD) von $10^{-5}$ ).
---	---	---	--

<sup>367</sup> In Anlehnung an einen schwedischen Parlamentsbeschluss der vorsieht, bis 2020 die Schwerverletzten und Toten im Verkehr auf Null zu reduzieren.

## Schwerpunkt Ökologie

Tab. 19: Liste der Indikatoren in Verbindung mit der Bewertungsmatrix

1. Indikator mit laufender Nr.	3. Dimension /Problemkreis	4. Nachhaltigkeitsbezug		5. Datenbasis				6. Verständlichkeit	7. Ziel	8. Bemerkung	9. Bewertung zur Eignung als Nachhaltigkeitsindikator
		Nachh.-relevanz 368	Wechselbeziehungen 369	Verfügbarkeit / Quelle	Vorschriften zur Datenerhebung	Räuml. Auflösung	Zeitl. Auflösung				
<b>2. CSD-Studie</b>											
1. Jährlicher Kraftstoffverbrauch des MIV/SGV <sup>370</sup> (in Mill. l)	Ökologie <sup>371</sup> /End-Energieverbrauch	**** <sup>372</sup>	SO, <sup>373</sup> ÖK, <sup>374</sup> IE, <sup>375</sup> IS, <sup>376</sup> PA <sup>377</sup>	1. SenStadt: Energiebericht, Einheit hier in t 2. Verkehr in Zahlen	Erstellung des Energieberichts nach §16 des Berliner Energiespargesetzes	3, 4	s.o.	sehr gut	–	CSD-Studie bezieht sich auf Deutschland Zwischen dem Kraftstoffverbrauch und den CO <sub>2</sub> -Emissionen besteht ein direkt proportionaler Zusammenhang	gut geeignet <sup>378</sup>

<sup>368</sup> Vgl. Tab. 13.

<sup>369</sup> Ausgewählte Interaktionen werden in den Fußnoten genauer erläutert. Die hervorgehobenen Wechselbeziehungen sind bei ähnlichen Indikatoren der verschiedenen Studien gleich, hier sollte zurückgeblättert werden. In der Spalte „Bemerkung“ wird auf die Parallelitäten bei den Indikatorenempfehlungen hingewiesen.

<sup>370</sup> MIV (motorisierter Individualverkehr), SGV (Straßengüterverkehr)

<sup>371</sup> Die primäre Einordnung in die ökologische Dimension erfolgt in der CSD-Studie aufgrund der mit dem Energieverbrauch verbundenen, gravierenden ökologischen Wirkungen.

<sup>372</sup> Einstufung der Nachhaltigkeitsrelevanz aufgrund des Bewertungskriteriums Ressourcenverbrauch und den damit berührten Nachhaltigkeitsprinzipien (vgl. Tab. 13).

<sup>373</sup> In hochverdichteten Ballungsräumen sind lokale ökologische Folgen nicht losgelöst von ihrer sozialen Tragweite zu sehen.

<sup>374</sup> Bezüge zur ökonomischen Dimension bestehen z. B. über das Effizienzziel, welches geringstmöglichen Ressourcenverzehr fordert.

<sup>375</sup> Bezüge zum Subsystem „Individuelle Entwicklung“ bestehen über das Suffizienzziel, welches eine Reduzierung des Energieverbrauchs aufgrund einer veränderten Bedürfnisstruktur vorsieht.

<sup>376</sup> Die Ausrichtung und Beschaffenheit des Infrastruktursystems ist eine wichtige Einflussgröße für die Höhe des Energieverbrauchs.

<sup>377</sup> Wechselbeziehungen zum politisch-administrativen System sind durch das Bündel der politisch-planerischen Einflussmöglichkeiten gegeben.

<sup>378</sup> Als Nachhaltigkeitsindikator geeignet sind nur Indikatoren, die die Effekte des Verkehrssektors, die im Hinblick auf die formulierten Ziele von Nachhaltigkeit wirklich entscheidend sind, abbilden. Diese zielorientierten Indikatoren entsprechen im Rahmen des pressure-state-response-Ansatzes teilweise den pressure- und teilweise den state-Indikatoren.



2. Jährlicher Kraftstoffverbrauch bezogen auf die Fahrleistung (in l/100 Pkw/Lkw-km)	s.o.	kein Nachhaltigkeitsind. <sup>379</sup>	s.o.	s.o. (fahrleistungsbez. Umrechnung erforderlich) 2. Verkehr in Zahlen	s.o.	s.o.	s.o.	gut	–	Berlinbezug: Indikator kann auf der kommunalen Ebene nicht entscheidend beeinflusst werden	nicht geeignet
3. Verkehrsbedingter End-Energieverbrauch (in Petajoule/a) <sup>380</sup>	s.o.	****	s.o.	1. SenStadt: jährl. Energiebericht mit Energiebilanz 2. Verkehr in Zahlen	s.o.	s.o.	s.o.	gut	–	Sachverhalt wird über den Kraftstoffverbrauch ausreichend berücksichtigt, doppelte Abbildung soll vermieden werden	weniger gut geeignet
4. End-Energieverbrauch über alle Sektoren (in Petajoule) <sup>381</sup>	s.o.	****	s.o.	s.o.	s.o.	3, 4	jährlich	gut	–	s. o. Sektorenübergreifende Betrachtung ist im Rahmen eines begrenzten verkehrsbezogenen Indikatorensets weniger relevant	weniger gut geeignet
5. Einwohnerbezogene End-Energieverbrauch über alle Sektoren (in Terajoule/1000 EW) <sup>382</sup>	s.o.	****	s.o.	s.o. (einwohnerbez. Umrechnung erforderlich)	s.o.	s. o.	s. o.	weniger gut	–	s. o.	weniger gut geeignet
6. Einwohnerbezogene verkehrsbedingter End-Energieverbrauch Terajoule/1000 EW )	s.o.	****	s.o.	s.o. (einwohnerbez. Umrechnung erforderlich)	s.o.	s. o.	s. o.	weniger gut	–	Sachverhalt wird über den Kraftstoffverbrauch ausreichend berücksichtigt und soll im Rahmen eines begrenzten Indikatorensets nicht betrachtet werden	weniger gut geeignet
Emissionen der Schadstoffkomponenten über alle Sektoren (in t/a) 7. CO <sub>2</sub> 8. NO <sub>x</sub> 9. VOC 10. Partikel	Ökologie/ Schadstoffemissionen	**** <sup>383</sup>	SO <sub>2</sub> , <sup>384</sup> ÖK, <sup>385</sup> IE, <sup>386</sup> IS, <sup>387</sup> PA	Berlin: 7.: jährliche Energiebilanz und mehrjährige Em.-Kataster; 8., 9., 10.: mehrjährige Em.-Kataster 2. Daten zur Umwelt	7.: Bestandteil des Energieberichts, 7., 8., 9., 10.: Bestandteil der Luftreinhalteplanung	3, 4	CO <sub>2</sub> jährl., sonst mehrjährig	sehr gut	–	Eine vergleichende sektorenübergreifende Betrachtung sollte kurz im Rahmen der verkehrsbedingten Beschreibung der Emissionen erfolgen	weniger gut geeignet

<sup>379</sup> Diese Kenngröße entspricht nur indirekt den Zielen der Nachhaltigkeit: nicht der Kraftstoffverbrauch von Kfz-Typen steht bei Nachhaltigkeit im Mittelpunkt, sondern der nachhaltigkeitsrelevante Gesamteffekt (Kraftstoffverbrauch insgesamt), der auch mit reduzierter Fahrleistung zu erreichen ist.

<sup>380</sup> Neben dem Straßenverkehr sind die Verkehrsträger Schienen-, Luftverkehr und Binnenschifffahrt in die Betrachtung einbezogen.

<sup>381</sup> Bei der Beobachtung der Bilanz über alle Sektoren werden neben dem Sektor Verkehr die Industrie und die Haushalte mitberücksichtigt. Im Sektor Verkehr sind neben dem Straßenverkehr die Verkehrsträger Schienen-, Luftverkehr und Binnenschifffahrt einbezogen. Anhand der Abbildung über alle Sektoren lässt sich die Entwicklung im Verkehrsbereich ins Verhältnis zur Entwicklung in den anderen gesellschaftlichen Sektoren setzen.

<sup>382</sup> Die einwohnerbezogenen Kenngrößen nehmen die Einwohnerentwicklungen in die Betrachtung mit auf und erlauben Vergleiche mit anderen Regionen.

<sup>383</sup> Vgl. Tab. 13. Die Beurteilung der Nachhaltigkeitsrelevanz erfolgt anhand der Bewertungskriterien zeitliche und räumliche Reichweite, Reversibilität, menschliche Gesundheit und

Verkehrsbedingte Emissionen der Schadstoffkomponenten (in t/a) 11. CO <sub>2</sub> 12. NO <sub>x</sub> 13. VOC 14. Partikel	s.o.	****	s.o.	s.o. 2. Verkehr in Zahlen	11.: Bestandteil des Energieberichts, 11., 12., 13., 14.: Bestandteil der Luftreinhaltepl.	1, 3, 4	s. o.	sehr gut	–	Auf VOC als Indikator kann zu Gunsten von Benzol als Leitkomponente der VOCs verzichtet werden	11., 12., 14. gut geeignet, 13.: statt VOC wird Benzol betrachtet
Einwohnerbez. Emissionen der Schadstoffkomponenten 15. CO <sub>2</sub> 16. NO <sub>x</sub> 17. VOC 18. Partikel (in t/Einwohner) über alle Sektoren	s.o.	****	s.o.	s.o. einwohnerbezogene Umrechnung erforderlich	s.o.	3, 4	s.o.	gut	–	Auf eine einwohnerbezogene Betrachtung wird zugunsten eines zahlenmäßig begrenzten Indikatorensatzes verzichtet	weniger gut geeignet
Einwohnerbezogene verkehrsbedingte Emissionen der Schadstoffkomponenten 19. CO <sub>2</sub> 20. NO <sub>x</sub> 21. VOC 22. Partikel (in t/EW)	s.o.	****	s.o.	s.o.	s.o.	1, 3, 4	s.o.	gut	–	s.o.	weniger gut geeignet
<b>2. NFP-Studie</b>											
23. Treibhausgasemissionen (in t CO <sub>2</sub> -Äquivalente/a) <sup>388</sup>	Ökologie/ Klima <sup>389</sup>	****	s.o.	keine berlinspez. Angaben verfügbar	–	–	–	schlecht	vgl. Tab 6	Einheit „Äquivalente“ für Anwendung problematisch	nicht geeignet <sup>390</sup>

den damit verbundenen Nachhaltigkeitsprinzipien.

<sup>384</sup> Bezüge zur sozialen Dimension ergeben sich durch Belastungen der menschlichen Gesundheit. Unter dem Aspekt Gerechtigkeit ist gleich Luftqualität für alle gesellschaftliche Gruppen oder für die verschiedenen Regionen zu fordern.

<sup>385</sup> Bezüge zur ökonomischen Dimension bestehen z. B. über Investitionen in technische Maßnahmen zur Reduzierung von Schadstoffausstoß und Energieverbrauch (Effizienzsteigerung) und durch volkswirtschaftliche Verluste durch die emissionsverursachten Schäden.

<sup>386</sup> Individuelle Verhaltensweisen wie Verkehrsmittelwahl beeinflussen die Emissionen.

<sup>387</sup> Das Infrastruktursystem beeinflusst die Verkehrsmittelwahl und damit die Schadstoffemissionen.

<sup>388</sup> Mit der Einheit t CO<sub>2</sub>-Äquivalente/a werden neben der Komponente CO<sub>2</sub> auch die übrigen treibhauswirksamen Emissionen des Verkehrs berücksichtigt. Damit handelt es sich um einen teilaggregierten Indikator, bei dem die Summe der jährlichen klimarelevanten Emissionen des Verkehrs, ausgedrückt in CO<sub>2</sub>-Äquivalenten, abgebildet wird.

<sup>389</sup> In der NFP-Studie werden die Indikatoren der drei Dimensionen Ökologie, Ökonomie, Soziales weiteren „Kriterien“ zugeordnet (Bsp. hier: Klima).

<sup>390</sup> Die Verwendung von CO<sub>2</sub>-Emissionen als Leitindikator für die Treibhausgasemissionen kann aufgrund seiner dominierenden Bedeutung im Verkehr als ausreichend angesehen werden. Durch die Einheit „Äquivalente“ wird zudem die gleich Problemlage mehrfach abgebildet, denn alle treibhauswirksamen Emissionen werden neben ihrer separaten Betrachtung hier wiederholt berücksichtigt.

24. Ozonschichtzerstörende Emissionen des Verkehrs (tFCKW R11-Äquivalente/a)	Ökologie/ Ozonschicht	****	SO, ÖK, IE, <sup>391</sup> PA	s. o.	–	–	–	schlecht	s. o.	In der Studie wird auf den erheblichen Klärungsbedarf im Hinblick auf den Beitrag des Verkehrs an dem Problembereich hingewiesen	nicht geeignet
Luftbelastung am Wohnort 25. NO <sub>2</sub> 26. O <sub>3</sub> 27. PM10 (in % übermäßig belasteter Personen)	Ökologie/ Lufthygiene (menschl. Gesundheit)	****	SO, <sup>392</sup> ÖK, <sup>393</sup> IS, <sup>394</sup> PA	keine spezifischen Daten vorhanden	nicht in der angegebenen Einheit	–	–	weniger gut	s. o.	Die vorgeschlagene Einheit führt zu Problemen bei der Anwendung des Indikators, die Werte sind evtl. auf der Grundlage der vorhandenen Betroffenenpotentiale der Lärmbelastung abschätzbar	nicht geeignet
28. NO <sub>x</sub> -Emissionen des Straßenverkehrs (t/a)	Ökologie/ Lufthygiene (Versauerung)	****	SO, ÖK, IE, IS, PA <sup>395</sup>	1. Berlin: Periodische Emissionskataster 2. Bund: Verkehr in Zahlen	Bestandteil der Luftreinhalteplanung	1, 3, 4	mehr- jährig	sehr gut	s. o.	Parallelität zur CSD- und OECD-Studie	gut geeignet
29. Verkehrslärmbelastung am Wohnort (% übermäßig belastete Personen)	Ökologie/ Lärm <sup>396</sup>	****	SO, <sup>397</sup> ÖK, <sup>398</sup> IE, <sup>399</sup> IS u. PA	1. SenStadt 2. UBA	nein	1, 3, 4	mehr- jährig	gut	s. o.		gut geeignet

<sup>391</sup> Der Indikator bezieht sich auf den Einsatz von Klimaanlage in Autos, folglich besteht die Verbindung zur individuellen Entwicklung über die persönlichen Präferenzen im Konsumverhalten.

<sup>392</sup> Mit dem Aspekt menschliche Gesundheit ist auch die soziale Dimension angesprochen.

<sup>393</sup> Aufwendungen für Minderungsmaßnahmen und schadstoffbedingte Krankheiten sind in ökonomischer Hinsicht relevant.

<sup>394</sup> Die Ausrichtung der Infrastruktur am Wohnort beeinflusst die lokale Luftbelastung.

<sup>395</sup> Vgl. die Angaben oben in der entsprechenden Fußnote der CSD-Studie.

<sup>396</sup> In der NFP-Studie wird der Verkehrslärm in erster Linie der ökologischen Dimension zugeordnet.

<sup>397</sup> Die Lärmbelastung kann auch, weil direkt auf den Menschen einwirkend, der sozialen Dimension zugeordnet werden.

<sup>398</sup> Hohe Lärmbelastung führt zu erheblichen volkswirtschaftlichen Verlusten z. B. durch Lärminderungsmaßnahmen oder Wertverluste von Immobilien.

<sup>399</sup> „Wer leise lebt – lebt besser“

30. Verkehrslärmbelastung von Schutz- und Erholungsgebieten (% übermäßig belasteter Flächen)	Ökologie/ Lärm	***	s. o.	1. Umweltatlas	nein	3	mehr- jährig	gut	s. o.	Der Indikator wird im Rahmen des eigenen begrenzten Indikatorensets nicht betrachtet	weniger gut geeignet
31. Verkehrsfläche (km <sup>2</sup> )	s. o.	***	SO IS PA <sup>400</sup>	1. Statistisches Landesamt 2. Daten zur Umwelt	nein	3, 4	jährlich	weniger gut	s. o.	geringe Aussagekraft <sup>401</sup>	weniger gut geeignet
32. Anteil der Verkehrs- an der Siedlungsfläche (in %)	Ökologie/ Fläche	***	s. o.	1. Statistisches Landesamt 2. Daten zur Umwelt	nein	3, 4	jährlich	weniger gut	s. o.	s. o. Verkehrsflächen sollten nach Kategorien und dem Versiegelungsgrad erfasst werden <sup>402</sup>	weniger gut geeignet
33. Jährlicher Verbrauch fossiler Energieträger (J/a) im Verkehr	Ökologie/ Ressourcen	****	SO, <sup>403</sup> ÖK, IE, IS, PA	1. SenStadt: jährl. Energiebericht mit Energiebilanz 2. Verkehr in Zahlen	§16 des Berliner Energiespargesetz	3, 4	jährlich	gut	s. o.	Indikator wird in der CSD-Studie ebenfalls erfasst; Sachverhalt wird über den Kraftstoffverbrauch (in l) ausreichend berücksichtigt	weniger gut geeignet
34. Energieintensität (J/Pkm; J/tkm)	Ökologie/ Ressourcen	kein Nachhaltigkeitsind. <sup>404</sup>	s. o.	1. s. o. (fahrleistungsbezogene Umrechnungen erforderlich) 2. Verkehr in Zahlen	§16 des Berliner Energiespargesetz	3, 4	jährlich	weniger gut	s. o.	Berlinbezug: Indikator kann auf der kommunalen Ebene nicht entscheidend beeinflusst werden	nicht geeignet
<b>2. OECD-Studie</b>											
35. NOx-Emissionen <sup>405</sup>	Ökologie	****	SO, ÖK, IE, ES, PA <sup>406</sup>	1. SenStadt, Emissionskataster 2. Verkehr in Zahlen	Bestandteil der Luftreinhalteplanung	1, 3, 4	mehr- jährig	gut	Vgl. Tab. 7	ausführliche Zieldiskussion; in der OECD Studie werden keine Angaben zu den Einheiten gemacht	gut geeignet

<sup>400</sup> SO: Die Flächennutzung berührt soziale Aspekte (Flächenkonkurrenz zu alternativen Nutzungen). IS: Die Kenngröße ist ein Ausdruck des Infrastruktursystems. PA: Die Bauleitplanung sowie verkehrsbezogene Planungen im politisch administrativen System legen die Grundzüge der Flächennutzung fest.

<sup>401</sup> Die statistisch erfasste Verkehrsfläche beinhaltet zwei Kategorien: Flächen für Straßen, Plätze, Geh- und Radwege (zusammengefasst zur 1. Kategorie) sowie Schienen- und Luftverkehr (zusammengefasst zur 2. Kategorie). Diese undifferenzierte Darstellung lässt kaum eine Einschätzung in Richtung Nachhaltigkeit/städtische Lebensqualität zu. Erhöht sich z. B. der Anteil an Rad- und Gehwegen, taucht dieser Tatbestand entweder gar nicht in der Statistik auf oder die Verkehrsfläche insgesamt wird größer. Mit dem Indikator können Aussagen zur Flächenversiegelung gemacht werden. Zu beachten wäre hierbei allerdings die Qualität der Versiegelung.

<sup>402</sup> Z.B. Hauptstraßen, Radwege, Parkplätze etc. Detaillierte Flächenkategorien werden aber nicht durch die Statistik abgedeckt.

<sup>403</sup> Vgl. die vorhergehenden Angaben in den entsprechenden Zeilen der CSD-Studie.

<sup>404</sup> Vgl. entsprechenden Indikator in der CSD-Studie oben.

<sup>405</sup> In der OECD-Studie werden keine Einheiten für die Kenngrößen angegeben, die Emissionen gelten allgemein als auf den Verkehr bezogen.

<sup>406</sup> Vgl. die Angaben oben in der entsprechenden Fußnote der CSD-Studie.

36. VOC-Emissionen	Ökologie	****	s. o.	s. o.	s. o.	s. o.	s. o.	gut	s. o.	s. o.	gut geeignet
37. CO <sub>2</sub> -Emissionen	Ökologie	****	s. o.	s. o.	s. o.	s. o.	s. o.	gut	s. o.	s. o.	gut geeignet
38. Partikelemissionen	Ökologie	****	s. o.	s. o.	s. o.	s. o.	s. o.	gut	s. o.	s. o.	gut geeignet
39. Lärm	Ökologie	****	SO, <sup>407</sup> ÖK, IE, IS u. PA	1. SenStadt und Umweltatlas	nein	1, 3, 4	s. o.	weniger gut	s. o.	s. o.	gut geeignet
40. Flächennutzung für Verkehrszwecke	Ökologie	***	SO IS PA <sup>408</sup>	1. Statistisches Lan- desamt	nein	3	jährlich	weniger gut	s. o.	Verkehrsflächenstatistik ist nicht differenziert genug, um aussagekräftige Angaben für Nachhaltigkeit im Stadt- verkehr treffen zu können	nicht geeignet
<b>2. EEA-Studie</b>											
41. Endenergieverbrauch differenziert nach Verkehrs- trägern (in mtoe) <sup>409</sup>	Ökologische Folgen	****	SO, ÖK, IE, IS, PA <sup>410</sup>	1. SenStadt: Energie- bilanz (Einheit hier: TJ/a) 2. Verkehr in Zahlen	§16 des Berlin- er Energie- spargesetz	3, 4	jährlich	weniger gut	zu den qualitative Zielaussa- gen vgl. Tab. 8	Die EEA-Studie ist für die Mitgliedsstaaten der EU entwickelt worden Die Einheit mtoe muss durch Umrechnung erzeugt werden	weniger gut geeignet
Jährliche Emissionen von 42. CO <sub>2</sub> 43. NO <sub>x</sub> 44. NMVOC 45. SO <sub>2</sub> (in t/a)	s. o.	****	SO, ÖK, IE, ES, PA <sup>411</sup>	1. 42. jährliche Ener- giebilanz und periodi- sche Emissionskatas- ter; 43., 44., 45. periodische Emissi- ons-Kataster 2.: Verkehr in Zahlen	Bestandteil der Luftreinhalte- planung	1, 3, 4	CO <sub>2</sub> jährl., sonst mehr- jährig	sehr gut	s. o.	Parallelität zur CSD- und OECD-Studie	42. und 43. gut geeignet 44. und 45 weniger gut geeignet
46. Verkehrsleistung im Personen- und Güterverkehr (in Pers.-km bzw. t-km)	Verkehrsnach- frage und Verkehrsstärke	***	ÖK, IE, IS, PA	1. ÖPNV: BVG und S-Bahn, MIV und Wirtschaftsverkehr: SenStadt 2. Verkehr in Zahlen	–	3, 4	jährlich	weniger gut	s. o.	Eng mit der Verkehrslei- stung gekoppelt sind die nachhaltigkeitsrelevanten Effekte Emissionen, Immis- sionen, Ressourcen- verbrauch	geeignet

<sup>407</sup> Vgl. die lärmbezogenen Ausführungen in der entsprechenden Fußnote in der NFP-Studie.

<sup>408</sup> Siehe entsprechende Zeile weiter oben.

<sup>409</sup> Million tonnes of crude oil equivalent.

<sup>410</sup> Vgl. die vorhergehenden Angaben in der entsprechenden Zeile der CSD-Studie.

<sup>411</sup> Vgl. die vorhergehenden Angaben in der entsprechenden Zeile der CSD-Studie.

47. Energieintensität im Personen- und Güterverkehr (in MJ/Pers.-km bzw. MJ/t-km)	Ökologie/ Effizienz von Technik und Nutzung	kein Nach- haltig- keits- indika- tor <sup>412</sup>	ÖK, IE, PA	1. Energiebericht 2. Verkehr in Zahlen; fahrleistungsbezogene Umrechnungen erforderlich	§ 16 des Berli- ner Energie- spargesetz	3, 4	jährlich	weniger gut	s. o.	Berlinbezug: Indikator kann auf der kommunalen Ebene nicht entscheidend beein- flusst werden	nicht geeignet
48. Kraftstoffverbrauch (fuel efficiency) von Neuwagen und der gesamten Pkw-Flotte (in l/100 km)	s. o.	s. o.	ÖK, IE, PA	1. Ableitung aus Angaben im E.bericht 2. Bund: Verkehr in Zahlen	—	3, 4	jährlich	gut	s. o.	Auf der Berliner Ebene ist dieser Aspekt kaum beein- flussbar	nicht geeignet
Spezifischen Emissionen der Schadstoffkomponenten 49. CO 50. NOx 51. NMVOC (in g/Pers-km bzw. t-km)	s. o.	kein Nach- haltig- keitsin- dikator	ÖK, IE, PA	2. Umweltbundesamt: Tabellen zu den Emissionsfaktoren je Fahrzeugtyp	—	4	jährlich	weniger gut	s. o.	Auf der Berliner Ebene ist dieser Aspekt kaum beein- flussbar	nicht geeignet
52. Besetzungsgrad von Pkw, Beladungsfaktor von Lkw	s. o.	s. o. <sup>413</sup>	ÖK, IE, PA	1. keine berlinspezi- fische Datengrundlage	—	—	—	gut	s. o.	eher Maßnahmenindikator	nicht geeignet
53. Anteil an Leerfahrten	s. o.	s. o.	s.o.	1. s. o., spezifische Untersuchungen erforderlich	—	—	—	gut	s. o.	eher Maßnahmenindikator	nicht geeignet
54. Marktanteil alternativer Kraftstoffe	s. o.	s. o.	ÖK, PA, IE	1. keine adäquaten Daten 2. Verkehr in Z., Tab. Energieverbrauch nach Energieträgern	—	—	—	gut	s. o.	eher Maßnahmenindikator	nicht geeignet
55. Größe und Alter der Fahrzeugflotte	s. o.	s. o.	ÖK, IE, PA	1. statistisches Lan- desamt, Neuzulassun- gen u. Fahrz.bestand werden erfasst 2. Bund: Verkehr in Zahlen	—	3, 4	jährlich	gut	s. o.	eher Maßnahmenindikator, evtl. Zusatzindikator	nicht geeignet
56. Anteil der Fahrzeuge mit Katalysator bzw. in Überein- stimmung mit den EU- Emissionsstandards	s. o.	s. o.	ÖK, IE, PA	1. statistisches Lan- desamt 2. Bund: Verkehr in Zahlen	—	3, 4	jährlich	gut	s. o.	eher Maßnahmenindikator, evtl. Zusatzindikator	nicht geeignet

<sup>412</sup> Vgl. Fußnote für den entsprechenden Indikator in der CSD-Studien.

<sup>413</sup> Für Nachhaltigkeit sind die nachhaltigkeitsrelevanten Gesamteffekte z. B. auf der ökologischen Ebene entscheidend, Instrumente sollten hier außer Acht bleiben.

<b>2. BPI/PRR-Studie</b>											
57. Anteil der Einwohner mit einer Lärmbelastung unterhalb von 65 dB(A) tags außen	Ökologie/Lärm	****	SO, <sup>414</sup> ÖK, IE, IS u. PA	1. SenStadt 2. UBA	nein	1, 3, 4	meh- jährig	gut	vgl. Tab. 10	Neben den Anteilen der Einwohner werden entsprechende Straßenlängenanteile als Indikator vorgeschlagen	gut geeignet
58. Anteil der Einwohner mit einer Lärmbelastung unterhalb von 45 dB(A) nachts außen	s.o.	****	s.o.	s.o.	nein	1, 3, 4	s. o.	gut	vgl. Tab. 10	s. o.	gut geeignet
59. Anteil der Einwohner mit einer Lärmbelastung unterhalb von 55 dB(A) tags außen	s.o.	****	s.o.	s.o.	nein	1, 3, 4	s. o.	gut	vgl. Tab. 10	s. o.	gut geeignet
60. Anteil der Einwohner mit einer Luftbelastung von NO <sub>2</sub> unterhalb der quantitativen Ziele	Ökologie/Luft	****	SO, ÖK, IS, PA <sup>415</sup>	keine spezifischen Daten vorhanden	nicht in der angegebenen Einheit	–	–	weniger gut	vgl. Tab. 10	Die vorgeschlagene Einheit führt zu Problemen bei der Anwendung des Indikators	nicht geeignet
61. Anteil der Einwohner mit einer Luftbelastung von Ruß unterhalb von 0,8 µg/m (Jahresmittelwert)	Ökologie/Luft	****	s.o.	s.o.	s.o.	–	–	weniger gut	vgl. Tab. 10	s.o.	nicht geeignet
62. CO <sub>2</sub> -Emissionen (t/EW/Jahr) des Verkehrs	Fossile Energie und Klima	****	SO; ÖK, IE, ES, PA <sup>416</sup>	1. Jährliche Energiebilanz 2. Verkehr in Zahlen	Bestandteil des Energiebereichs	1, 3, 4	jährlich	sehr gut	vgl. Tab. 10		gut geeignet
63. Versiegelungsgrad infolge Verkehrsinfrastruktur in % der Gesamtfläche	Flächeninanspruchnahme	***	SO, IS, PA <sup>417</sup>	keine Daten in der formulierten Einheit verfügbar <sup>418</sup>	nein	–	–	weniger gut	vgl. Tab. 10	Zur Erhebungsmethode des Indikators werden in der Studie keine Hinweise gegeben	nicht geeignet

<sup>414</sup> Vgl. die lärmbezogenen Ausführungen in der entsprechenden Fußnote in der NFP-Studie.

<sup>415</sup> Vgl. die Angaben oben in der Fußnote des Indikators „Luftbelastung am Wohnort“ in der NFP-Studie.

<sup>416</sup> Vgl. die Angaben oben in der entsprechenden Fußnote der CSD-Studie.

<sup>417</sup> Vgl. entsprechende Fußnote in der NFP-Studie.

<sup>418</sup> Zur Datenermittlung für den Versiegelungsindikator sind sämtliche Verkehrsflächen der Kommune einer aufwendigen Bewertung ihres Versiegelungsgrades zu unterwerfen.

Ergänzende berlinbezogene eigene Vorschläge für Nachhaltigkeits- und Zusatzindikatoren											
Benzol-Emissionen des Straßenverkehrs <sup>419</sup> (in t/a)	Ökologie, Schadstoff-emissionen/ Luftthygiene	****	SO, ÖK, IE, IS, PA	1. SenStadt Emissionskataster	Bestandteil der Luftreinhalteplanung	1, 3	mehrfähig	gut	vgl. Tab. 18	Benzol wird als Leitkomponente für VOC herangezogen und hat zudem aufgrund der kanzerogenen Wirkung besondere Bedeutung	gut geeignet
Bestand an PKW (in absoluten Zahlen)	Ökologie, Flächenverbrauch/ Emissionen	kein Nachhaltigkeitsind.	SO <sup>420</sup> , ÖK <sup>421</sup> , IE <sup>422</sup> , IS <sup>423</sup> , PA <sup>424</sup>	1. Statistisches Landesamt, statistisches Jahrbuch Berlin 2. Verkehr in Zahlen	kontinuierl. Erfassung durch Kraftfahrt-Bundesamt u. Landes-einwohneramt	3, 4	jährlich	sehr gut	s.o.	eher Kenngröße der Verkehrsstruktur, als Zusatzindikator geeignet	nicht geeignet
Pkw-Dichte (in Anzahl der Pkw pro 1000 EW)	s. o.	s. o.	s. o.	s. o.	s. o.	s. o.	s. o.		s.o.	als Zusatzindikator geeignet	nicht geeignet
Kleinräumige Wanderungsbilanz Berlin-Umland (in Anzahl der Fort- und Zuzüge)	Ökologie, Suburbanisierung/Verkehrsaufwand	s. o. <sup>425</sup>	SO, <sup>426</sup> ÖK, <sup>427</sup> IE, <sup>428</sup> IS, PA	Statistisches Landesamt	—	3	jährlich	gut	s.o.	im Hinblick auf die Verkehrsgenese relevant, als Zusatzindikator geeignet	nicht geeignet
Arbeitpendlerströme (in Anzahl der Ein- und Auspendler)	s.o.	s. o.	s.o. <sup>429</sup>	s. o.	—	3	jährlich	gut	s.o.	als Zusatzindikator geeignet	nicht geeignet
Bestand an Straßenbäumen (in Anzahl der Bäume auf 1 km Straßenlänge)	Ökologie, Städtische Lebensqualität/Flächenkonkurrenz	s. o.	SO, <sup>430</sup> IS	Statistisches Landesamt, statistisches Jahrbuch	—	2, 3	jährlich	gut	s.o.	als Zusatzindikator geeignet	nicht geeignet

<sup>419</sup> Benzol ist die kanzerogene Leitkomponente für VOC, für Benzol liegt sowohl hinsichtlich der Emissionen als auch der Immissionen eine gute Datenbasis vor.

<sup>420</sup> Der Fahrzeugbestand beeinflusst die Brauchbarkeit des öffentlichen Raums, eine hohe Anzahl von Kfz auf engem Raum schränkt z. B. nicht motorisierte Verkehrsteilnehmer ein.

<sup>421</sup> Ein hoher Fahrzeugbestand läuft einer effizienten Kfz- und Ressourcennutzung entgegen.

<sup>422</sup> Bezug zu individuellen Präferenzen und kompetentem individuellen Verhalten. Autobesitz führt meist auch zu einem hohen Grad der Autonutzung.

<sup>423</sup> Es bestehen enge Wechselbeziehungen zwischen der Motorisierung und der Infrastrukturausstattung.

<sup>424</sup> Verkehrspolitik und Verkehrsplanung bestimmen entscheidend die Rahmenbedingungen im Hinblick auf die Attraktivität des Pkw.

<sup>425</sup> Diese Kenngröße steht nicht zwingend mit den definierten Zielen von Nachhaltigkeit im Verkehr in Übereinstimmung.

<sup>426</sup> Erhöhte Verkehrsleistung aufgrund zunehmender Pendlerzahlen führt zu erhöhten Belastungen. Abwanderung in das Umland fällt mit selektiver Migration und Segregation zusammen.

<sup>427</sup> Die Potenziale für eine effiziente Organisation der Gesellschaft reduzieren sich mit zunehmender Suburbanisierung.

<sup>428</sup> Bedeutung von „Einsichten“ und „Ansichten“.

<sup>429</sup> Zwischen der Wanderungsbilanz und den Arbeitspendlerströmen bestehen enge Beziehungen.

<sup>430</sup> Erhöhung der städtischen Lebensqualität, Minderung der verkehrsverursachten Belastungen.



Bedeutung von Car-Sharing (in Anzahl der Nutzer bzw. Kfz, Stationen)	Ökologie, Verkehrsvermeidung/Mobilität für alle	s. o.	SO <sup>431</sup> , ÖK <sup>432</sup> , IE <sup>433</sup> , PA	StadtAuto Berlin	–	3	jährlich	gut	s.o	eher Maßnahmenindikator, als Zusatzindikator geeignet	nicht geeignet
--	---	-------	---	------------------	---	---	----------	-----	-----	---	----------------

### Schwerpunkt Soziales

1. Indikator mit laufender Nr.	3. Dimension /Problemkreis	4. Nachhaltigkeitsbezug		5. Datenbasis				6. Verständlichkeit	7. Ziel	8. Bemerkung	9. Bewertung zur Eignung als Nachhaltigkeitsindikator
		Nachh.-relevanz	Wechselbeziehungen	Verfügbarkeit / Quelle	Vorschriften zur Datenerhebung	Räuml. Auflösung	Zeitl. Auflösung				
<b>2. CSD-Studie</b>											
1. Absolute Fahrleistung des ÖV (in Wagen-km im Linienverkehr des ÖV)	Soziales/ Angebot des ÖV <sup>434</sup>	kein Nachhaltigkeitsindikator <sup>435</sup>	UM, IS, PA <sup>436</sup>	1. BVG/S-Bahn 2. Bund: Verkehr in Zahlen	–	3, 4	jährlich	weniger gut	–	Der Indikator wird von den Autoren als „bedingt geeignet“ bezeichnet <sup>437</sup> , evtl. Zusatzindikator	nicht geeignet
2. Einwohnerbezogene Fahrleistung des ÖV (in Wagen-km je Einwohner)	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	–	3, 4	jährlich	weniger gut	–	s.o.	nicht geeignet
3. Netzlänge des ÖV (in km)	s.o.	s.o.	s.o.	1. BVG/S-Bahn 2. Bund: Verkehr in Zahlen	–	3, 4	jährlich	sehr gut	–	Bedingt geeigneter Indikator im Hinblick auf die Angebotsqualität, evtl. Zusatzindikator	nicht geeignet

<sup>431</sup> Car-Sharing erhöht das städtische Mobilitätsangebot und trägt im Falle einer Verkehrsverlagerung weg vom MIV zur Minderung der Verkehrsbelastung bei.

<sup>432</sup> Deutliche Erhöhung der Effizienz: ein Car-Sharing-Auto ersetzt 6-10 Fahrzeuge, der Besetzungsgrad und die jährliche Kfz-Fahrleistung sind höher als im Durchschnitt während Car-Sharing-Kunden deutlich weniger Auto fahren als Autobesitzer.

<sup>433</sup> Die Trennung von Autobesitz und Autonutzung muss von den Menschen akzeptiert werden.

<sup>434</sup> Die soziale Komponente des ÖV besteht darin, nahezu allen Bevölkerungsgruppen zur Verfügung zu stehen.

<sup>435</sup> Für die Erlangung der sozialen Ziele von Nachhaltigkeit im Verkehr (Gewährleistung der Mobilitätsbedürfnisse für alle Verkehrsteilnehmer, Erreichbarkeit von Einrichtungen, Vermeidung von gesundheitlichen Gefahren) stellt diese Kenngröße keinen entscheidenden Faktor dar.

<sup>436</sup> Bezüge zur ökologischen Dimension bestehen z. B. durch eine Stärkung des Umweltverbunds. Bezug zum IS: Der öffentliche Verkehr ist Teil des Infrastruktursystems. Bezug zum PA: Im politisch-administrativen System fallen wesentliche Entscheidungen zu den Rahmenbedingungen des öffentlichen Verkehrs.

<sup>437</sup> Weitere Qualitäts- und Brauchbarkeitsmerkmale des öffentlichen Verkehrssystems müssten berücksichtigt werden, sind aber schwer über allgemeine Indikatoren darstellbar.

4. Anzahl der Lebensmittel-Bedienungsläden/Selbstbedienungsläden (abs. Zahlen)	Soziales/ Siedlungsstruktur <sup>438</sup>	s.o.	s.o.	1. und 2. Einzelhandelsstatistiken <sup>439</sup>	–	3, 4	jährlich	gut	–	Bezogen auf den Ballungsraum Berlin weniger maßgeblich	nicht geeignet
5. Flächenbez. Dichte an Lebensmittel-Bedienungsläden/Selbstbedienungsläden (in Läden/100 ha)	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	–	3, 4	jährlich	gut	–	s.o.	nicht geeignet
6. Anteil der durch Verkehrslärm Belästigten, unterschieden nach Straßen-, Flug- und Schienenverkehr (in % der Bevölkerung) <sup>440</sup>	Soziales <sup>441</sup> /verkehrsbedingte Lärmbelästigung	****	ÖK, IE, IS, PA	1. SenStadt 2. Befragungen des UBA	–	3, 4	jährlich	gut	–		geeignet
7. Anzahl der bei Straßenverkehrsunfällen Verletzten und Getöteten (abs. Zahlen)	Soziales/Verkehrssicherheit	****	ÖK, IS, PA, IE <sup>442</sup>	1. Statistisches Jahrbuch 2. Verkehr in Zahlen	Amtliche fortgeschriebene Statistik	1, 2, 3, 4	monatlich, jährlich	sehr gut	–		gut geeignet
8. Einwohnerbezogene Zahl der bei Straßenverkehrsunfällen Verletzten und Getöteten (je 1000 EW)	s. o.	****	s. o.	s. o., einwohnerbezogene Umrechnung erforderlich	s. o.	s. o.	s. o.	gut	–	soll im Rahmen eines begrenzten Indikatorensets nicht betrachtet werden	geeignet
9. Anzahl der Getöteten nach Art der Verkehrsteilnahme <sup>443</sup>	s. o.	****	s. o.	1. Statistisches Jahrbuch 2. Verkehr in Z.	s. o.	s. o.	s. o.	gut	–	s. o.	geeignet
10. Prozentuale Anteil der Getöteten nach Art der Verkehrsteilnahme	s. o.	****	s. o.	s. o.	s. o.	s. o.	s. o.	gut	–	s. o.	geeignet
11. Anzahl der Getöteten nach Alter <sup>444</sup>	s. o.	****	s. o.	s. o.	s. o.	1, 2, 3, 4 <sup>445</sup>	s. o.	gut	–	s. o.	geeignet

<sup>438</sup> Die Erreichbarkeit von Einrichtungen ist ein Indiz für soziale Nachhaltigkeit. Gleichzeitig schafft erst eine wohnortnahe Versorgungsinfrastruktur die Voraussetzung dafür, dass der nichtmotorisierte Verkehr eine größere Rolle spielt: Verkehr und Siedlungsstruktur sind über enge Wechselbeziehungen miteinander verbunden. Verkehrssparsame Siedlungsstrukturen und Angebote des ÖV tragen zu einer gleichberechtigten Gewährleistung von Teilnahmechancen bei.

<sup>439</sup> Daten des Europäischen Handelsinstitutes, Köln (EHI).

<sup>440</sup> Basis des vorgeschlagenen Indikators sind die regelmäßigen repräsentativen Bevölkerungsumfragen zur subjektiv empfundenen „Belästigung“ durch Verkehrslärm, differenziert nach den alten und neuen Bundesländern.

<sup>441</sup> Beeinträchtigungen der physischen und psychischen Unversehrtheit zählen in der CSD-Studie zu den „sozialen Schäden“ des Verkehrs.

<sup>442</sup> Im sozialen Subsystem nimmt die Verkehrssicherheit eine wichtige Stellung ein. Die Erhöhung der Verkehrssicherheit hin zu vertretbaren Risiken erfordert Umstrukturierungen auch im Hinblick auf die Organisation des infrastrukturellen Systems, damit verbunden sind wiederum Konsequenzen auf die weiteren Subsysteme (Bsp.: Tempo 30 bringt neben mehr Verkehrssicherheit auch eine Minderung der ökologischen und sozialen Belastungen).

<sup>443</sup> Differenziert nach Fußgängern, Radfahrern, Pkw-Fahrern und Mitfahrern.

<sup>444</sup> Differenziert nach getöteten Kindern unter 15 Jahren, getöteten Senioren ab 65 Jahren, sonstigen Getöteten.

<sup>445</sup> vgl. Statistisches Bundesamt, Fachserie 8.

12. Prozentuale Anteil der Getöteten nach Alter	s. o.	****	s. o.	s. o.	s. o.	s. o.	s. o.	gut	–	s. o.	geeignet
13. Fläche der innerörtlichen Straßen (in km <sup>2</sup> ) <sup>446</sup>	Soziales <sup>447</sup> / Stadttraumquali- tät	***	ÖK IS PA <sup>448</sup>	1. nur Längenangabe in km verfügbar 2. Stat. Jahrbuch für die Bundesrepublik	–	4	jährlich	gut	–	Die statistischen Grundla- gen zur Verkehrsfläche sind für eine differenzierte Analyse unzureichend	nicht geeignet <sup>449</sup>
14. Einwohnerbezogene Fläche der innerörtlichen Straßen (in ha/1000 EW)	s. o.	****	s.o.	s. o.	–	4	jährlich	weniger gut	–	s. o.	nicht geeignet
<b>2. NFP-Studie</b>											
15. Safety: Verkehrsoffer (Tote und Verletzte/a)	Soziales/ Safety	****	ÖK, IS, PA, IE <sup>450</sup>	1. Statistisches Lan- desamt; 2. Verkehr in Z.	amtlich fortge- schriebene Statistik	1, 2, 3, 4	monat- lich, jährlich	sehr gut	vgl. Tab. 6	Parallelität zu CSD	gut geeignet
16. Security: Verbrechen, Straftaten im öffentlichen Verkehrsraum ausgedrückt in Strafanzeigen/p. a.)	Soziales/ Security	kein Nach- haltig- keitsind.	IE, PA	1. und 2. polizeiliche Statistiken	–	s. o.	s. o.	gut	vgl. Tab. 6	Die Zusammenfassung aller Straftaten wird als Leitindi- kator für Sicherheit verstan- den	nicht geeignet
17. Subjektive Zufriedenheit mit der Möglichkeit, bei Verkehrsvorhaben mit- bestimmen zu können	Soziales/ Partizipation	kein Nach- haltig- keitsind.	IS, IE, PA	Datenbasis muss erst noch durch standardi- sierte Umfragen gewonnen werden	–	–	–	gut	–	Die Zufriedenheit mit der Möglichkeit der Mitwirkung sagt wenig über den tatsäch- lichen Partizipationsgrad aus	nicht geeignet
<b>2. EEA-Studie</b>											
18. Anteil der Bevölkerung, die hohen Lärmpegelklassen ausgesetzt sind	Soziale Folgen des Verkehrs	****	SO, ÖK, IS, IE, PA <sup>451</sup>	1. SenStadt 2. UBA	–	1, 3, 4	mehr- jährig	gut	vgl. Tab. 8	Parallelität zu NFP-Studie	gut geeignet
19. Anzahl der Todesopfer bei Verkehrsunfällen	s. o.	****	ÖK, IS, PA, IE	1. Statistisches Jahr- buch 2. Verkehr in Zahlen	amtlich fortge- schriebene Statistik	1, 2, 3, 4	jährlich	sehr gut	s. o.	Parallelität zu CSD- und NFP-Studie	gut geeignet

<sup>446</sup> Diese Kenngröße ist lediglich als ein grober Näherungsindikator anzusehen. Eine eindeutige Quantifizierung des Flächenbedarfs für den Kfz-Verkehr erfordert eine genauere Differenzierung der innerörtlichen Flächeninanspruchnahme. Wünschenswert wäre eine Aufteilung in ruhenden und fließenden Kfz-Verkehr und ebenso die Erfassung der Anteile von Rad- und Fußwegen. Umschichtungen zwischen den Verkehrsteilnehmern ließen sich so erfassen.

<sup>447</sup> Der Flächenverbrauch für den Verkehr hat negative Folgen für Attraktivität und Brauchbarkeit des multifunktional genutzten öffentlichen Raumes.

<sup>448</sup> Vgl. entsprechende Zeilen der NFP-Studie in der ökologischen Dimension.

<sup>449</sup> Die Datenlage ist unzureichend.

<sup>450</sup> Vgl. die vorhergehenden Angaben in der entsprechenden Zeile.

<sup>451</sup> Vgl. die vorhergehenden Ausführungen zu diesem Indikator.

20. Durchschnittliche Wegelänge/Wegezeit pro Person nach Verkehrsmittel und Reisezweck	Erreichbarkeit von Einrichtungen (Access)	als Nachhaltigkeitsind. Problematisch	IS, PA, IE, ÖK	1. BVG-Haushaltsbefragungen	–	3	mehrfähig	gut	s. o.	als Zusatzindikator geeignet	weniger gut geeignet
21. Anteil der Bevölkerung, der innerhalb einer bestimmten Distanz/Zeit die nächstgelegene Bus- oder Bahnstation erreicht	Zugang zum ÖV	** <sup>452</sup>	IS, PA, IE, ÖK	1. SenStadt, Nahverkehrsplan	–	3	mehrfähig	gut	s. o.		weniger gut geeignet
22. Länge der Verkehrsinfrastruktur differenziert nach den verschiedenen Verkehrsträgern	Kapazität der Infrastruktur	kein Nachhaltigkeitsind.	ÖK, UM, IS, PA	1. Statistisches Jahrbuch	–	3	jährlich	sehr gut	s. o.		nicht geeignet
23. Bewusstsein für verkehrsökologische Probleme	öffentliches Bewusstsein	s. o.	IE, UM, PA,	keine Datenbasis auf regionaler Ebene	–	–	–	gut	s. o.	als Zusatzindikator geeignet; Datenbasis sollte durch regelmäßige Umfragen auf der regionalen Ebene geschaffen werden	nicht geeignet
<b>2. BPI/PRR-Studie</b>											
24. Anteil der Einwohner (hilfsweise der Siedlungsflächen) im 150 m Haltestellenradius im Bereich von Innenstädten und Stadtteilzentren, sonstige Siedlungsbereiche: 300 m	Öffentlicher Verkehr	als Nachhaltigkeitsind. Problematisch	IS, PA, IE, ÖK	keine Datenbasis für die im Indikator geforderte Auflösung	–	–	–	weniger gut	vgl. Tab. 10	Maßnahmenindikator, der bestimmte Lösungsansätze favorisiert, als Zusatzindikator geeignet	nicht geeignet
25. Länge (km) und Anteile am Gesamtnetz (%) der in der StVO definierten verschiedenen Radverkehrsanlagen, Tempo-30-Zonen und verkehrsberuhigte Bereiche	Radverkehr	s. o.	IS, PA, IE, ÖK	Daten müssen für Berlin noch gebildet werden	–	–	–	gut	vgl. Tab. 10	s. o.	nicht geeignet
26. Anteil der Gehwegelängen der einzelnen Kategorien, die eine Gehwegbreite von 6,00 m (Kategorie A), 3,50 m (K. B) bzw. 2,50 m (K. C) aufweisen (%)	Fußgängerverkehr	s. o.	s.o.	s.o.	–	–	–		vgl. Tab. 10	s. o.	nicht geeignet

<sup>452</sup> Zusätzlich müssten hier die Fahrtakte berücksichtigt werden.

27. Anteil des Umweltverbundes (einschl. der MIV-Mitfahreranteile) am Modal Split, Abweichung vom Zielwert	Modal Split	s. o.	IS, PA, IE	1. SenStadt, Materialien zum StEP-Verkehr	–	Berlin gesamt, kleiner und gr. Hundekopf	unregelmäßig, meist jährlich	weniger gut	vgl. Tab. 10	s. o.	nicht geeignet
28. Anteil der Str. mit einem Verhältnis der Breite von Fußweg, Radweg und Grünfläche zu Kfz-Verkehrsfläche von mindestens 1,0 (1:1) bezogen auf Str. mit überwiegender Wohnnutzung	Aufenthaltsqualität im öffentlichen Raum	s. o.	IS, PA	1. muss aus Karten 1:1000 erhoben werden	–	–	–	gut	vgl. Tab. 10	s. o.	nicht geeignet
29. Anteil der Flächenverkehrsberuhigter Bereiche und autofreier Straßen an der Gesamtfläche (%)	Aufenthaltsqualität im öffentlichen Raum	s. o.	IS, PA	s.o.	–	–	–	gut	vgl. Tab. 10	s. o.	nicht geeignet
30. Länge (m) bzw. Anteil (%) der Straßen mit mindestens 15 Bäumen/100m	Aufenthaltsqualität im öffentlichen Raum	s. o.	IS, PA	Statistisches Landesamt, statistisches Jahrbuch	–	2, 3	jährlich	gut	vgl. Tab. 10	s. o.	nicht geeignet
31. Anteil der Einwohner im 600 m-Einzugsbereich von Orten der Versorgung mit Gütern des tägl. Bedarfs (%)	Verkehrsvermeidende Stadtentwicklung	s. o.	IS, PA, IE	Daten müssen auf Grundlage von aufwendigen Kartierungen erhoben werden	–	–	–	weniger gut	vgl. Tab. 10	Indikator ist für die Großstädte weniger relevant	nicht geeignet
<b>Berlinbezogene eigene Vorschläge</b>											
Durchschnittliche Rußimmissionen an Hauptverkehrsstraßen (in µg/m³)	Soziales, <sup>453</sup> Schadstoffimmissionen/Lufthygiene	****	UM, ÖK, IS, PA <sup>454</sup>	SenStadt, Daten des RUBIS-Meßnetzes	Überprüfung der Konz.werte im Rahmen der 23. BImSchV	1	jährlich	gut	vgl. Tab. 18	Umweltnoxen mit erheblichen Gesundheitsrisiken werden der sozialen Dimension zugerechnet	gut geeignet
Durchschnittliche Benzolimmissionen an Hauptverkehrsstraßen (in µg/m³)	s. o.	****	s. o.	s. o.	s. o.	1	jährlich	gut	s. o.	s. o.	gut geeignet

<sup>453</sup> Kanzerogene Rußimmissionen sind von erheblicher umweltmedizinischer Relevanz. Direkt auf den Menschen einwirkende Schädigungen werden im Rahmen der Arbeit der sozialen Dimension zugeordnet.

<sup>454</sup> UM: Immissionen stehen in enger Beziehungen zur ökologischen Dimension. ÖK: Aufwendungen für Minderungsmaßnahmen und schadstoffbedingte Krankheiten sind in ökonomischer Hinsicht relevant. IS: Die Gestaltung und das Angebot des Infrastruktursystems beeinflussen die städtische Immissionssituation. PA: Im politisch-administrativen System gibt es zahlreiche rechtliche Vorgaben (z. B. 23. BImSchV) und Einflussmöglichkeiten.

Lärmimmissionen an Hauptverkehrsstraßen Einheit: km Straßenseite je Pegelklasse (Mittelungspegel in 5 dB(A)-Klassen)	Soziales/ Straßenverkehrs- lärm	****	UM, ÖK, IE, IS u. PA <sup>455</sup>	SenStadt	–	1	Mehr- jährig	gut	s. o.	s. o.	gut geeignet
Fahrgastaufkommen im Berliner ÖPNV Einheit: Anzahl der Fahrgastfahrten	Soziales, <sup>456</sup> Verkehrsvermeidung/Mobilität für alle	kein Nachhaltigkeitsind.	UM, IE, IS	BVG: Jährlicher Zahlenspiegel	–	3	jährlich	gut	s. o.	als Zusatzindikator geeignet	nicht geeignet
Anteil der Bahnhöfe der S- und U-Bahn, der von Rollstuhlfahrern barrierefrei genutzt werden kann. Einheit: in % der Bahnhöfe	Soziales, Mobilität für alle <sup>457</sup>	kein Nachhaltigkeitsind <sup>458</sup>	UM, IS, IE, PA	BVG und S-Bahn: „Atlas und mehr“, erscheint jährlich	–	3	jährlich	sehr gut	s. o.	als Zusatzindikator geeignet, 25% der Fahrgäste im ÖPNV sind in ihrer Mobilität eingeschränkt.	nicht geeignet
Anteil der Tram und Buslinien, der von Rollstuhlfahrern barrierefrei genutzt werden kann. Einheit: in % der Linien	Soziales, Mobilität für alle	kein Nachhaltigkeitsind	UM, IS, IE, PA	BVG und S-Bahn: „Atlas und mehr“, erscheint jährlich	–	3	jährlich	sehr gut	s. o.	s. o.	nicht geeignet

<sup>455</sup> Vgl. die vorhergehenden Ausführungen zu diesem Aspekt.

<sup>456</sup> Wichtige Größe zur Beurteilung des Erfolgs des für fast alle Bevölkerungsgruppen zugänglichen ÖPNV.

<sup>457</sup> Zur Gewährleistung der Mobilitätsbedürfnisse von gehbehinderten Verkehrsteilnehmern ist die uneingeschränkte Nutzbarkeit des ÖPNV ein wesentlicher Faktor.

<sup>458</sup> Die Zugänglichkeit des ÖPNV für alle sozialen Gruppen ist ein wichtiges Kriterium sozialer Nachhaltigkeit. Da mit diesem Indikator allerdings nicht alle Bevölkerungsgruppen mit ihren spezifischen Mobilitätsbedürfnissen erfasst werden, ist er als Nachhaltigkeitsindikator ungeeignet.

### Schwerpunkt Ökonomie

1. Indikator mit laufender Nr.	3. Dimension /Problemkreis	4. Nachhaltigkeitsbezug		5. Datenbasis				6. Verständlichkeit	7. Ziel	8. Bemerkung	9. Bewertung u. Indikatorentyp
		Nachh.-relevanz	Wechselbeziehungen	Verfügbarkeit / Quelle	Vorschriften zur Datenerhebung	Räuml. Auflösung	Zeitl. Auflösung				
<b>2. NFP-Studie</b>											
1. Deckungsgrad betriebswirtschaftlicher Kosten (in %) (für Bahn und Straße)	Ökonomie/ Kostenwahrheit	kein Nachhaltigkeitsindikator	SO, IS, PA	1. ÖPNV: BVG und S-Bahn Straße: Senat und Bund	–	3, 4	Jährlich	weniger gut	vgl. Tab. 6	Die Deckung betriebswirtschaftl. Kosten (Eigenwirtschaftlichkeitsgrad, Quotient aus Einnahmen und Ausgaben) lässt externe Kosten und soziale Aspekte außer Acht; evtl. Zusatzindikator	nicht geeignet
2. Höhe externer Schadenskosten (in €/a)	Ökonomie/ Kostenwahrheit	s. o.	UM, SO, PA	keine Datenbasis	–	–	–	weniger gut	vgl. Tab. 6	Methodisch mit Schwierigkeiten verbunden; Indikator widerspricht der Anforderung nach einfacher Abbildung	nicht geeignet
3. Preis spezifischer Verkehrsleistungen, korrigiert um Preisverfälschungen (in €/Pkm bzw. €/tkm)	Ökonomie/ Kostenwahrheit	s. o.	UM, SO, PA	s.o.	–	–	–	weniger gut	vgl. Tab. 6	S.o., die einzubeziehenden Preisverfälschungen sind Staukosten, Subventionen, Steuern und Abgaben, externe Kosten	nicht geeignet
<b>2. EEA-Studie</b>											
4. Investitionen in die Infrastruktur der verschiedenen Verkehrssysteme (ohne Unterhaltungskosten)	Verkehrsangebot	s.o.	IS, UM, SO, PA	1. SenStadt 2. Verkehr in Zahlen	–	3, 4	jährlich	gut	vgl. Tab. 6	Der Indikator lässt keine Einschätzung in Richtung Nachhaltigkeit zu	nicht geeignet
5. Verhältnis der externen Kosten zu den Einnahmen aus Steuern und Gebühren	Preisentwickl./ Internalisierung d. externen Kosten	s.o.	IS, UM, SO, PA	keine Datenbasis	–	–	–	weniger gut	s.o.	Parallelität zur NFP-Studie; die erheblichen methodischen Probleme werden von den Autoren eingeräumt; Eher Maßnahmenindikator	nicht geeignet
6. Preisentwicklung im ÖV gegenüber dem MIV im Verhältnis zum verfügbaren Einkommen	Preisentwicklung/ Verkehrspreise	***	PA, SO, IE, UM	1. SenStadt	–		jährlich	weniger gut	s.o.	eher Maßnahmenindikator	nicht geeignet
<b>2. BPI/PRR-Studie</b>											
7. Modal Split des Gütertransports	Wirtschaftsverkehr	kein Nachhaltigkeitsindikator	UM, PA	keine Datenbasis	–	–	–	weniger gut	vgl. Tab. 10	Die Ermittlung des Indikators setzt umfangreiche Befragungen der Wirtschaftsbetriebe voraus und ist mit erheblichem Aufwand verbunden	nicht geeignet

### Institutioneller Schwerpunkt<sup>459</sup>

1. Indikator mit laufender Nr.	3. Dimension /Problemkreis	4. Nachhaltigkeitsbezug		5. Datenbasis				6. Verständlichkeit	7. Ziel	8. Bemerkung	9. Bewertung u. Indikatorentyp
		Nachh.-relevanz	Wechselbeziehungen	Verfügbarkeit / Quelle	Vorschriften zur Datenerhebung	Räuml. Auflösung	Zeitl. Auflösung				
2. BPI/PRR-Studie											
1. Ja/Nein-Indikator: Existiert eine integrierter Verkehrsentwicklungsplan, ja/nein?	Institutionell/Planungsinstrumente	kein Nachhaltigkeitsindikator	SO, UM, PA, IS <sup>460</sup>	1. Nachfrage bei SenStadt	–	–	–	gut	vgl. Tab. 10	Der Indikator wird in der Studie als S-Indikator bezeichnet	nicht geeignet
2. Ja/Nein-Indikator: Existiert eine Lärminderungsplanung, ja/nein?	s.o.	s.o.	SO, UM, PA, IS <sup>461</sup>	s.o.	–	–	–	gut	s.o.	s. o.	nicht geeignet
3. Ja/Nein-Indikator: Gibt es kommunale Standards im Sinne nachhaltiger Entwicklung für Bebauungspläne, ja/nein?	s.o.	s.o.	UM, PA, IS <sup>462</sup>	s.o.	–	–	–	gut	s.o.	s. o.	nicht geeignet
4. Ja/Nein-Indikator: Wird Öffentlichkeitsarbeit auch dort durchgeführt, wo sie nicht vom Gesetzgeber vorgeschrieben ist, ja/nein?	Institutionell/Transparenz kommunalen Handelns	s.o.	PA	s.o.	–	–	–	gut	s.o.	s. o.	nicht geeignet

<sup>459</sup> Dieser Schwerpunkt wird nur in der BIP/PRR-Studie als „vierte Dimension der Nachhaltigkeit“ betont. Der hier beschriebene Bereich entspricht dem im Verkehrsmodell in Kapitel 4.2.1 herausgearbeiteten politisch-administrativen Subsystem, das in der Spalte „Wechselbeziehungen“ behandelt wird.

<sup>460</sup> SO: Integrierte und partizipative Planungsverfahren fördern die Gerechtigkeitsidee. UM: Integrierte Verkehrsentwicklungsplanung will die ökologische Perspektive aufwerten. PA: Partizipationsmöglichkeiten bei der Planung sind Bestandteil des politisch-administrativen Subsystems. IS: Partizipative Planungsverfahren können ein wichtiger Teil der Gestaltung der kommunalen Verkehrsinfrastruktur werden.

<sup>461</sup> SO: Eine Förderung der Lärminderungsplanung trägt dazu bei, die sozialen Belastungen durch Lärm zu mindern. UM: Mit der Reduzierung der Lärmbelastung werden vielfach auch die anderen ökologischen Bereiche verbessert. IS: Die Umsetzung von lärm mindernden Maßnahmen im Rahmen der Lärminderungsplanung berührt die Gestaltung des Infrastruktursystem. PA: Die Anwendung und Umsetzung von neuen Planungsverfahren ist Element des politisch-administrativen Subsystems.

<sup>462</sup> UM: Der Bebauungsplan kann auf vielfältige Weise eine umweltschonende Verkehrserschließung beeinflussen. PA: Die Bebauungsplanung ist Bestandteil des politisch-administrativen Subsystems. IS: Die Bebauungsplanung bestimmt zukünftige Infrastruktur.



5. Ja/Nein-Indikator: Gibt es eine kooperative Zusammenarbeit zw. Verwaltung und Bürgern/Initiativen, ja/nein?	s.o.	s.o.	PA	s.o.	–	–	–	gut	s.o.	s. o.	nicht geeignet
---	------	------	----	------	---	---	---	-----	------	-------	----------------

Abkürzungen:

**Nachhaltigkeitsrelevanz:** \*\*\*\* : sehr hoch, \*\*\* : hoch, \*\*: weniger hoch, \* : gering, -- : nicht relevant.

**Wechselbeziehungen:** SO: Soziale Dimension = Soziales Subsystem, ÖK: Ökonomische Dimension = Ökonomisches Subsystem, UM: Ökologische Dimension = Subsystem Umwelt und Ressourcen, IE: Subsystem Individuelle Entwicklung, PA: Politisch-administratives Subsystem, IS: Infrastruktursystem.

**Verfügbarkeit, Quelle:** 1. Berlin, 2. Bund.

**Räumliche Auflösung:** 1: Straßenabschnitt, 2: Bezirk, 3: Gesamtstadt, 4: Deutschland.

## Lebenslauf

### Studium

10/1990 - 09/1993	<b>Philipps-Universität Marburg</b> Studium der Geographie, Nebenfächer Geologie und Botanik, Vordiplom mit Note sehr gut
10/1993 - 09/1994	<b>Geographisches Institut der Universität Bern</b> Auslandsstudium, Schwerpunkt: Nachhaltigkeit in der Schweiz
10/1994 - 05/1998	<b>Freie Universität und Technische Universität Berlin</b> Studium der Geographie (FU), Nebenfächer Biologie (FU) und Technischer Umweltschutz mit den Schwerpunkten Luftreinhaltung und städtebaulicher Schallschutz (TU) Diplomarbeit zum Thema „Analyse und Bewertung der Luft- und Lärmbelastung am Beispiel von Berliner Hauptverkehrsstraßen“, Abschlussnote: sehr gut (1,3)

### Promotion

01/1999 – 05/1999	Vorbereitung des Promotionsvorhabens zum Thema „Entwicklung einer Nachhaltigkeitsstrategie für den Stadtverkehr - das Beispiel Berlin“
06/1999-10/1999	Stipendium der Berliner Graduiertenförderung (NaFöG)
11/1999-03/2002	Stipendium der Alfried Krupp von Bohlen und Halbach-Stiftung zur Förderung von Doktoranden auf dem Gebiet der Verkehrswissenschaften
10/2001	Vorstellung des Forschungsvorhabens auf dem 53. Geographentag in Leipzig in der Leitthemensitzung „Verkehr- und Siedlungsflächenentwicklung“
12/2002	Öffentliche Verteidigung der Dissertation mit der Note magna cum laude

### Beruf

seit 05/2002	Wissenschaftlicher Mitarbeiter im EU-Projekt „TELLUS“ am Institut für Land- und Seeverkehr, Fachgebiet Integrierte Verkehrsplanung der TU Berlin
--------------	--

---

**Praktika und Fortbildung**


---

05/1993 – 08/1993	<b>Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin</b> 4-monatiges Praktikum im Bereich Landschaftsplanung, GIS, Biotopkartierung
08/1996 – 10/1996	<b>SenSUT</b> (Senatsverwaltung für Stadtentwicklung, Umweltschutz und Technologie) 2-monatiges Praktikum im Bereich Verkehr und Immissionsschutz
10/1998 – 12/1998	<b>GASAG</b> - Berliner Gaswerke - Aktiengesellschaft 10-wöchiges Praktikum in der Marketing-Abteilung in den Bereichen Gasfahrzeuge, Solarförderung und Kundenbetreuung
15.06 - 7.08.1998	<b>ASCI Systemhaus Berlin</b> Fortbildung für Hochschulabsolventen im EDV-Bereich <ul style="list-style-type: none"> <li>• Telematik, Internet</li> <li>• Informatik, Standardsoftware</li> </ul>

---

**Tätigkeiten vor dem Studium**


---

08/1989 – 10/1990	Zivildienst bei der Sozialstation des Deutschen Roten Kreuzes in Marburg/Lahn
-------------------	---

---

**Schulbildung**


---

1986 – 1989	Gymnasiale Oberstufe der Gesamtschule Kirchhain mit Abschluss Abitur
1980 – 1986	Friedrich-Ebert-Realschule in Marburg/Lahn
1979 – 1980	Mittelpunktschule Wohratal
1975 – 1979	Grundschule Rauschenberg

## **Vorträge und Veröffentlichungen**

### **Vorträge:**

REUL, F. (2001): Nachhaltigkeit im Handlungsfeld „städtischer Straßenverkehr“: das Beispiel Berlin. Vortrag auf dem 53. Deutscher Geographentag in Leipzig in der Leitthemensitzung 3.4 Verkehr und Siedlungsflächenentwicklung am 03.10.2001.

### **Artikel:**

REUL, F.: Eine Nachhaltigkeitsstrategie für den Stadtverkehr und ihre Implementierung in städtische Planungs- und Agenda 21-Prozesse - das Beispiel Berlin. In: Stadt und Region. Dynamik von Lebenswelten. Tagungsbericht und wissenschaftliche Abhandlungen. 53. Deutscher Geographentag Leipzig. Leipzig 2002.

## **Eidesstattliche Erklärung**

Berlin, den 7.10.02

Hiermit erkläre ich, dass ich die vorgelegte Arbeit selbstständig und ohne fremde Hilfe verfasst und andere als die angegebenen Hilfsmittel nicht benutzt habe.

Ich erkläre, dass ich die Arbeit erstmalig und nur an der Humboldt-Universität zu Berlin eingereicht habe und keinen entsprechenden Doktorgrad besitze.

Der Inhalt der dem Verfahren zugrunde liegenden Promotionsordnung ist mir bekannt.

Frithjof Reul